

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-102739

(43)Date of publication of application : 16.04.1996

(51)Int.Cl.

H04L 12/24

H04L 12/26

H04L 12/28

H04Q 3/00

(21)Application number : 06-238902

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 03.10.1994

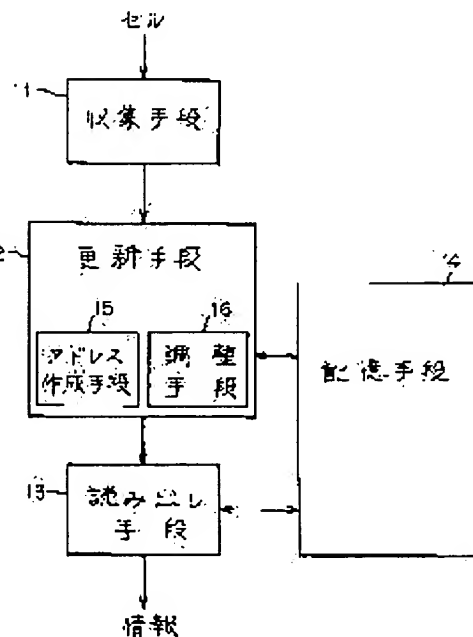
(72)Inventor : ONO HIDEAKI
TAKECHI RYUICHI
KATO TSUGIO
EZAKI YUTAKA
AMANO MITSU HARU

(54) INFORMATION COLLECTING DEVICE/METHOD IN COMMUNICATION NETWORK

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an information collecting device/method which can effectively collect the information for each connection set in a communication network that transmits a cell containing data.

CONSTITUTION: A storage means 14 includes an alarm state/timer table, an alarm state list table, an alarm state OR display table, an alarm state change OR display table, and such storage circuits as an alarm state latch circuit, a statistic information memory, etc. A collection means 11 takes out the identifier and data of a cell passes through a switchboard, and an updating means 12 updates the data stored in the means 14 in response to the identifier and the data which are taken out by the means 11. A read means 13 reads out the updated data and sends them to a call processor. An address production means 15 selectively produces the addresses of those data to be updated, and a control means 16 holds the reading operation of the means 13 until a cell slot where no data is updated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3452657

[Date of registration] 18.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

a)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-102739

(43) 公開日 平成8年(1996)4月16日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/24				
12/26				
12/28				
		9466-5K	H 0 4 L 11/ 08	
		9466-5K	11/ 20	D
		審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 33 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願平6-238902

(22) 出願日 平成6年(1994)10月3日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 小野 英明

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 武智 竜一

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 加藤 次雄

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 大菅 義之 (外1名)

最終頁に続く

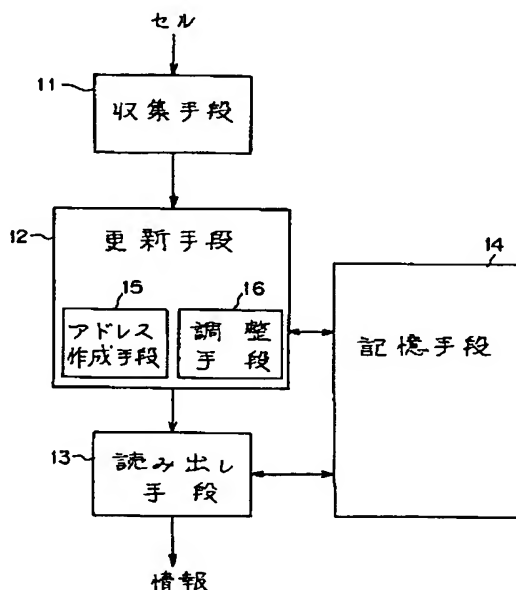
(54) 【発明の名称】 通信ネットワークにおける情報収集装置および方法

(57) 【要約】

【目的】 データを有するセルを伝送する通信ネットワークにおいて、通信ネットワーク上に設定されるコネクション毎に、効率よく情報を収集する情報収集装置とその方法を提供する。

【構成】 記憶手段14は、警報状態・タイマテーブル、警報状態一覧テーブル、警報状態OR表示テーブル、警報状態変化OR表示テーブル、警報状態ラッチ回路、統計情報メモリ等の記憶回路を備える。収集手段11は交換機を通過するセルの識別子とデータを取り出し、更新手段12はそれらに対応する記憶手段14のデータを更新し、読み出し手段13は更新されたデータを読み出して、呼処理プロセッサに送る。アドレス作成手段15は更新する必要があるデータのアドレスを選択的に生成し、調整手段16は読み出し手段13による読み出しを、データ更新のないセルスロットまで待たせる。

本発明の原理図



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 交換機を通過する通信セルにより通信ネットワークの故障監視を行う装置において、前記通信ネットワークの故障に関する第1の情報を、前記通信ネットワーク内に設定されたコネクション毎に記憶する記憶手段と、

到着したセルが属する前記コネクションを識別し、該到着したセルに関する第2の情報を抽出する収集手段と、前記収集手段が抽出した前記第2の情報をを用いて、前記記憶手段が記憶している前記第1の情報を更新する更新手段と、前記記憶手段から更新された前記第1の情報を読み出して出力する読み出し手段とを備えたことを特徴とする情報収集装置。

【請求項2】 前記記憶手段は、データを有する固定長パケットに関する第1の情報を記憶することを特徴とする請求項1記載の情報収集装置。

【請求項3】 前記記憶手段は、非同期転送モード通信におけるセルに関する第1の情報を記憶することを特徴とする請求項2記載の情報収集装置。

【請求項4】 前記収集手段は、前記到着したセルが有する仮想バス識別子と仮想チャネル識別子のうち、少なくとも1つを用いて前記コネクションを識別することを特徴とする請求項3記載の情報収集装置。

【請求項5】 前記記憶手段は、前記通信ネットワークの前記コネクションに関する故障があることを示す障害状態と、該コネクションに関する故障がないことを示す正常状態のうち、いずれかを示す警報状態を前記第1の情報として保持し、

前記更新手段は、前記コネクションに関する故障の発生を通知するセルが到着したとき、前記障害状態を前記第2の情報として、前記記憶手段が保持する前記コネクションに関する警報状態に書き込むことを特徴とする請求項1記載の情報収集装置。

【請求項6】 前記記憶手段は、前記警報状態を保持する警報状態遷移テーブルメモリと、前記警報状態が前記障害状態にある時間をカウントするためのタイマ値を記憶する障害復旧タイマテーブルメモリとを有し、

前記更新手段は、前記障害復旧タイマテーブルメモリの前記タイマ値を更新して、前記タイマ値が所定値になったときに前記コネクションに関する警報状態を前記正常状態に変更し、

前記読み出し手段は、前記交換機対応に設けられたプロセッサからの要求に応じて、前記警報状態遷移テーブルメモリから前記警報状態を読み出すことを特徴とする請求項5記載の情報収集装置。

【請求項7】 前記記憶手段は、前記警報状態と、前記警報状態が前記障害状態にある時間をカウントするためのタイマ値とを、1つのアドレスに保持する警報状態・タイマテーブルメモリを有することを特徴とする請求項

2

5記載の情報収集装置。

【請求項8】 前記警報状態・タイマテーブルメモリは、1つの前記コネクションに対応する前記警報状態と前記タイマ値の組を、1つのアドレスに複数個保持し、前記更新手段は、前記1つのアドレスに保持された複数の前記タイマ値を1回のアクセスで更新することを特徴とする請求項7記載の情報収集装置。

【請求項9】 前記記憶手段は、複数の前記コネクションに対応する複数の前記警報状態を、1つのアドレスに保持する警報状態一覧テーブルメモリを有し、

前記読み出し手段は、前記警報状態一覧テーブルメモリから前記警報状態を読み出すことを特徴とする請求項5記載の情報収集装置。

【請求項10】 前記記憶手段は、あるグループに属する複数の前記コネクションに対応する複数の前記警報状態のうち、少なくとも1つが前記障害状態を示すとき、該複数のコネクションのいずれかに関する故障があることを示すデータを記憶する警報状態OR表示テーブルメモリを有し、

前記読み出し手段は、前記警報状態OR表示テーブルメモリの前記あるグループの前記データを読み出し、該データが前記故障があることを示す場合に、前記警報状態一覧テーブルメモリから前記警報状態を読み出すことを特徴とする請求項9記載の情報収集装置。

【請求項11】 前記記憶手段は、あるグループに属する複数の前記コネクションに対応する複数の前記警報状態のうち少なくとも1つに変化を生じたとき、該複数のコネクションのいずれかに関する警報状態変化があることを示すデータを記憶する警報状態変化OR表示テーブルメモリを有し、

前記読み出し手段は、前記警報状態変化OR表示テーブルメモリの前記あるグループの前記データを読み出し、該データが前記警報状態変化があることを示す場合に、前記警報状態一覧テーブルメモリから前記警報状態を読み出すことを特徴とする請求項9記載の情報収集装置。

【請求項12】 前記記憶手段は、あるグループに属する複数の前記コネクションに対応する複数の前記警報状態のうち、少なくとも1つが前記障害状態を示すとき、該複数のコネクションのいずれかに関する故障があることを示すデータを記憶する警報状態OR表示テーブルメモリを有し、

前記読み出し手段は、前記警報状態OR表示テーブルメモリの前記あるグループの前記データを読み出し、該データが前記故障があることを示す場合に前記警報状態を読み出すことを特徴とする請求項5記載の情報収集装置。

【請求項13】 前記記憶手段は、あるグループに属する複数の前記コネクションに対応する複数の前記警報状態のうち少なくとも1つに変化を生じたとき、該複数のコネクションのいずれかに関する警報状態変化があるこ

3

とを示すデータを記憶する警報状態変化OR表示テーブルメモリを有し、
前記読み出し手段は、前記警報状態変化OR表示テーブルメモリの前記あるグループの前記データを読み出し、
該データが前記警報状態変化があることを示す場合に前記警報状態を読み出すことを特徴とする請求項5記載の情報収集装置。

【請求項14】 前記記憶手段は、前記コネクションの警報状態が変化したときに、変化後の前記警報状態と前記故障の種別のうち少なくとも1つと前記コネクションの識別子とから成る変化情報をラッチする警報状態ラッチ手段を有し、

前記読み出し手段は、前記警報状態ラッチ手段にラッチされた前記変化情報を読み出すことを特徴とする請求項5記載の情報収集装置。

【請求項15】 前記警報状態ラッチ手段は、前記警報状態が前記障害状態から前記正常状態に変化したとき、および、前記警報状態が前記正常状態から前記障害状態に変化したときに、前記変化情報をラッチすることを特徴とする請求項14記載の情報収集装置。

【請求項16】 前記警報状態ラッチ手段は、前記変化情報を発生順に保持する記憶回路と、前記記憶回路に対する書き込みと読み出しを制御する記憶制御回路とを有することを特徴とする請求項14記載の情報収集装置。

【請求項17】 通信ネットワークにおける交換機を通過する通信セルに関する情報を収集して保持する装置において、

通過するセルに関する2つ以上のデータから成る第1の情報を、前記通信ネットワーク内に設定されたコネクション毎に記憶する記憶手段と、

到着したセルが属する前記コネクションを識別し、該到着したセルに関する第2の情報を抽出する収集手段と、
前記収集手段が識別した前記コネクションと前記第2の情報とに基づいて、前記記憶手段が記憶する前記第1の情報から更新する必要がある1つのデータを選択し、前記第2の情報をを用いて該1つのデータを更新する更新手段と、

前記記憶手段から前記第1の情報を読み出して出力する読み出し手段とを備えたことを特徴とする情報収集装置。

【請求項18】 前記収集手段は、前記第2の情報を参照して前記コネクションの識別子と前記1つのデータの更新要求を前記更新手段に送り、

前記更新手段は、受け取った前記コネクションの識別子と前記1つのデータの更新要求とに基づき、前記第1の情報の前記1つのデータに対応するアドレスを生成するアドレス作成手段を有することを特徴とする請求項17記載の情報収集装置。

【請求項19】 前記通信ネットワークの保守運用のためのセルを用いて、前記コネクション毎の品質測定を行

4

うコネクション品質測定装置において、

前記記憶手段は、前記コネクションの品質に関する2つ以上の測定項目のデータを前記第1の情報として記憶し、

前記収集手段は、前記保守運用のためのセルが有する前記コネクションの識別子と前記2つ以上の測定項目のデータを前記第2の情報として抽出し、

前記更新手段は、前記2つ以上の測定項目のうち更新する必要がある1つの測定項目のデータを更新し、更新する必要のない測定項目のデータは更新しないことを特徴とする請求項17記載の情報収集装置。

【請求項20】 前記コネクション毎の従量課金機能を提供するセル課金装置において、

前記記憶手段は、前記通過するセルの属性別に前記到着したセルの数を前記第1の情報として記憶し、

前記収集手段は、前記到着したセルが有する前記コネクションの識別子と前記属性を前記第2の情報として抽出し、

前記更新手段は、前記到着したセルの属性に対応する前記記憶手段内のセルの数を更新し、他の属性に対応する前記記憶手段内のセルの数は更新しないことを特徴とする請求項17記載の情報収集装置。

【請求項21】 通信ネットワークにおける交換機を通過する通信セルに関する情報を収集して保持する装置において、

通過するセルに関する第1の情報を、前記通信ネットワーク内に設定されたコネクション毎に記憶する記憶手段と、

到着したセルが属する前記コネクションを識別し、該到着したセルに関する第2の情報を抽出する収集手段と、

前記記憶手段が記憶している前記第1の情報を更新する必要がある場合に、前記収集手段が抽出した前記第2の情報をを用いて、前記第1の情報を更新する更新手段と、
前記到着したセルの通過時間内に前記更新手段が前記第1の情報を更新する場合、該通過時間外において前記記憶手段から前記第1の情報を読み出す読み出し手段とを備えたことを特徴とする情報収集装置。

【請求項22】 前記収集手段は、前記第2の情報を参照した結果、前記第1の情報を更新する必要がある場合に、前記第1の情報の更新要求を前記更新手段に送り、

前記更新手段は、前記第1の情報の更新要求を受け取ったとき、前記到着したセルの通過時間の間前記読み出し手段による読み出しを禁止し、前記第1の情報の更新要求がなくなると前記読み出し手段による読み出しを許可する調整手段を有することを特徴とする請求項21記載の情報収集装置。

【請求項23】 前記通信ネットワークの保守運用のためのセルを用いて、前記コネクション毎の品質測定を行うコネクション品質測定装置において、

前記記憶手段は、前記コネクションの品質に関する2つ

5

以上の測定項目のデータを前記第1の情報として記憶し、

前記収集手段は、前記保守運用のためのセルが有する前記コネクションの識別子と前記2つ以上の測定項目のデータを前記第2の情報として抽出し、

前記読み出し手段は、前記2つ以上の測定項目のうちいずれも更新する必要がないときに、該2つ以上の測定項目のうちの1つの測定項目のデータを読み出すことを特徴とする請求項2記載の情報収集装置。

【請求項24】 前記コネクション毎の従量課金機能を提供するセル課金装置において、

前記記憶手段は、前記通過するセルの属性別に前記到着したセルの数を前記第1の情報として記憶し、

前記収集手段は、前記到着したセルが有する前記コネクションの識別子と前記属性を前記第2の情報として抽出し、

前記読み出し手段は、前記記憶手段内の到着したセルの数を更新する必要がないときに、該到着したセルの数を読み出すことを特徴とする請求項2記載の情報収集装置。

【請求項25】 交換機を通過する通信セルにより通信ネットワークの故障監視を行う方法において、

前記通信ネットワークの故障に関する第1の情報を、前記通信ネットワーク内に設定されたコネクション毎に記憶し、

到着したセルが属する前記コネクションを識別し、

前記到着したセルに関する第2の情報を抽出し、

前記第2の情報をを用いて前記第1の情報を更新し、

更新された前記第1の情報を読み出す各ステップを有することを特徴とする情報収集方法。

【請求項26】 通信ネットワークにおける交換機を通過する通信セルに関する情報を収集する方法において、

通過するセルに関する2つ以上のデータから成る第1の情報を、前記通信ネットワーク内に設定されたコネクション毎に記憶し、

到着したセルが属する前記コネクションを識別し、

前記到着したセルに関する第2の情報を抽出し、

前記コネクションと前記第2の情報とに基づいて、前記第1の情報から更新する必要がある1つのデータを選択し、

前記第2の情報をを用いて前記1つのデータを更新し、

更新された前記第1の情報を読み出す各ステップを有することを特徴とする情報収集方法。

【請求項27】 通信ネットワークにおける交換機を通過する通信セルに関する情報を収集する方法において、

通過するセルに関する第1の情報を、前記通信ネットワーク内に設定されたコネクション毎に記憶し、

到着したセルが属する前記コネクションを識別し、

前記到着したセルに関する第2の情報を抽出し、

前記第1の情報を更新する必要がある場合に、前記第2

6

の情報をを用いて前記第1の情報を更新し、

前記到着したセルの通過時間内に前記第1の情報を更新する場合、該通過時間外において前記第1の情報を読み出す各ステップを有することを特徴とする情報収集方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はデータを有するセルを伝送する通信ネットワークに係り、通信ネットワーク上に設定されるコネクション毎に情報を収集する装置とその方法に関する。より詳しくは、ATM (Asynchronous Transfer Mode : 非同期転送モード) 交換技術を利用した通信ネットワークにおいて、コネクションの状態や特性についての情報を収集する情報収集装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】次世代の通信ネットワークである広帯域ISDN (Integrated Services Digital Network) の核をなすATM交換は、全ての情報をセルという固定長パケットに変換して通信ネットワーク内で統合的に取り扱い、情報の高速転送を可能とする技術である。

【0003】ATMネットワークにおいては、伝送されるセルのヘッダ部分のVPI (Virtual Path Identifier : 仮想パス識別子) やVCI (Virtual Channel Identifier : 仮想チャネル識別子) により、そのセルが属するバーチャル・コネクション (ATMコネクション) が指定され、ATMコネクション毎にセルのルーティング制御が行われる。

【0004】ATMコネクションは、VPIにより識別されるVPコネクションおよびVPIとVCIにより識別されるVCコネクションを含む。このATM交換技術を利用した通信ネットワーク (ATMネットワーク) における重要な機能の1つに、ネットワークの故障監視や性能のモニタを行う保守運用 (OAM : Operation, Administration and Maintenance) 機能がある。ATMネットワーク上で保守運用のための情報を運ぶセルはOAMセルと呼ばれる。

【0005】ネットワークの故障監視に用いられるOAMセルには、警報表示信号 (AIS : Alarm Indication Signal) セルや遠隔故障表示 (RDI : Remote Defect Indication) セルがある。AISセルやRDIセルはプロトコルのATMレイヤにおける故障が発生したときに生成される。

【0006】例えば、AISセルによるATMレイヤの故障監視においては、警報状態の遷移条件として、AISセルを1つ受信すると障害状態に遷移することになっている。そして、警報セルを3秒間続けて受信しなかったとき、またはユーザセルを受信したときに正常状態に復帰することになっている。後者の場合はユーザセルが警報状態を正常状態に回復させる対象のセルとなる。ま

7

た、ATM交換機の呼処理プロセッサにこの警報状態が障害状態か正常状態かの通知を行う必要がある。

【0007】また、ネットワークの性能のモニタに用いられるOAMセルには、PM (Performance Management) セル等がある。このようなOAMセルとユーザセルを含むATMセルによって、ATMコネクションの特性を計測するATMネットワークデータ収集装置には、ATMコネクション品質測定装置やATMセル課金装置がある。

【0008】ATM交換機に流入または流出するATMセルの特性を計測するATMネットワークデータ収集装置においては、ATMネットワークデータ収集装置に流入したATMセルから、そのセルの特性を判断し統計情報を更新する。また、呼処理プロセッサの読み出し指示に依り、統計情報の内容を呼処理プロセッサに引き渡す機能を具備する。

【0009】ATMコネクション品質測定装置は、ネットワークにおける廃棄セル数、通過セル数、ビット誤り数等の情報を収集し、ATMコネクションの品質測定を実施する。また、ATMセル課金装置は、ATMコネクション毎にATM交換機に流入したセル数、ATM交換機で廃棄したセル数等を測定する。

【0010】図31は、従来のATMネットワークデータ収集装置の構成図である。図31において、コネクション識別回路1は、到着したセルから統計情報メモリ7の更新すべきネットワークデータのアドレスに対応するコネクション識別子を検出する。ネットワークデータ収集回路3は、到着したセルから更新に用いるデータを収集あるいは計算する。

【0011】統計情報メモリ7は、ネットワークデータを保存する。ネットワークデータ更新回路6は、セル到着時に、統計情報メモリ7内のコネクション識別回路1が示すアドレスに格納されたネットワークデータの値とネットワークデータ収集回路3の出力を加算する。

【0012】プロセッサインタフェース回路2は、回線制御プロセッサまたは呼処理プロセッサからの読み出し要求を受けて、統計情報メモリ7の内容を読み出す。アドレスセクタ4は、コネクション識別回路1及びプロセッサインタフェース回路2から出力される統計情報メモリ7のアクセスアドレスを選択する。また、データセクタ5は、ネットワークデータ更新回路6及びプロセッサインタフェース回路2から出力される統計情報メモリ7への書き込みデータを選択する。

【0013】図32は、図31に示すATMネットワークデータ収集装置により、例えばVPI毎の通過セル数を計測する場合の統計情報メモリ7の構成を示している。図32の統計情報メモリ7内では、VPIとしてiを持つ通過セルの数がアドレスiに格納されている。

【0014】セルが到着すると、コネクション識別回路1は到着したセルのVPIをラッチする。そのとき、ア

8

ドレスセクタ4はコネクション識別回路1の出力を選択し、コネクション識別回路1から出力されるVPIが示す統計情報メモリ7のアドレスより通過セル数を読み出す。

【0015】ネットワークデータ更新回路6は、統計情報メモリ7より読み出された通過セル数に1を加算し、インクリメントした通過セル数をデータセクタ5を介して統計情報メモリ7に書き込む。

【0016】回線制御プロセッサまたは呼処理プロセッサからの読み出し要求があると、プロセッサインタフェース回路2は読み出しアドレスを作成する。このとき、アドレスセクタ4は、プロセッサインタフェース回路2の出力を選択し、統計情報メモリ7より通過セル数が読み出される。そして、プロセッサインタフェース回路2は通過セル数を0として統計情報メモリ7に書き込む。これにより、読み出された通過セル数が0クリアされる(0クリア機能)。

【0017】このように、ATMネットワークデータ収集装置では、統計情報メモリ7に対して、セル到着時の統計情報の読み出し、そのときに更新した統計情報の書き込み、プロセッサからの読み出し要求時の統計情報の読み出し、およびその後の統計情報の0クリアの4種類のメモリアクセスが必要となる。

【0018】従来のATMネットワークデータ収集装置では、セル到着時のメモリ更新と呼処理プロセッサ等からのメモリ読み出し要求の競合を避けるため、一般に図33に示すように1セルの通過時間(セルスロット)を時分割している。そして、分割により得られる各タイムスロットにおいて、4種類のメモリアクセスのうちの該当するアクセスを行っている。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】上述のような警報セル(AISセル、RDIセル)を監視する装置は、広帯域ISDNの普及には欠かせない装置であるが、まだ前例がない。したがって、決められた遷移条件を用いて警報状態を管理し、それをATM交換機の呼処理プロセッサに通知する装置を提供する必要がある。

【0020】このとき、ATMコネクション単位の警報状態を保持するメモリと、警報状態の回復条件である3秒間の警報セル未受信時間をカウントするタイマ値を保持するメモリが必要となり、メモリのハードウェアが大きくなるという問題がある。

【0021】また、3秒間の未受信時間を正確に測定するためには、これをカウントする刻みの数を多くする必要がある。ところが、その刻みの幅の時間内に、設定されている全てのATMコネクションについてタイマ値を更新しなければならない。したがって、ATMコネクション数が膨大になると、大きな刻み幅が必要になり、未受信時間の計測誤差が大きくなるという問題がある。

【0022】また、警報状態を格納するために、メモリ

のアドレス方向にATMコネクションの警報状態を1つずつ並べると、ATM交換機の呼処理プロセッサへ通知するときには、一回の読み出しにより1つのATMコネクションの警報状態が判るだけである。

【0023】あるATMコネクションが障害状態になった場合には、呼処理プロセッサにどのコネクションが障害状態にあるのかを知らせなければならないが、設定されているコネクションが多数ある場合には、全てのコネクションの警報状態をメモリから読み取るために多くの処理時間を要する。この場合、正常状態にあるコネクションの警報状態も読まなければならないので、無駄が多くなる。したがって、呼処理プロセッサが全ATMコネクションの警報状態を把握するためには、多大な時間を要するという問題がある。

【0024】さらに、従来のATMネットワークデータ収集装置には次のような問題がある。図32、33では、ATMネットワークデータ収集装置が単一の統計情報（通過セル数）を収集する場合を示したが、一般に収集すべき統計情報は複数項目存在する。したがって、一般には1つのセルの到着時に、複数の統計情報を更新する必要がある。

【0025】ここで、統計情報の項目を(a)、(b)、……とすると、1セル通過時間(1セル時間)は、図34に示すようなメモリアクセスサイクルに分割される。図34において、1セル時間内のメモリアクセスサイクルの数は、図33の4種類のアクセスに対応して項目数の4倍となる。

【0026】ところで、ATMセルの基本的な処理速度は156Mbps(メガバイト/秒)あるいは622Mbpsであり、1セルの長さは53バイト(または54バイト)なので、1セル時間は約2.7μs(156Mbpsの場合)あるいは約675ns(622Mbpsの場合)となる。複数の統計情報を収集することを目的とするATMネットワークデータ収集装置においては、これらの1セル時間内に図34に示すようなメモリアクセスを実行しなければならない。

【0027】このとき、1回のメモリアクセスサイクルには下限があるため、1セル時間内のメモリアクセス回数はおのずから制限される。例えば、基本処理速度が622Mbpsのインタフェースにおいて、メモリアクセスサイクルを75nsとした場合には、1セル時間内に可能な最大アクセス回数は9回となる。1セル時間内のメモリアクセス回数は統計情報の項目数の4倍であるため、この場合の項目数は2個以下に限定されてしまう。

【0028】また、図34のような従来のメモリアクセス方法では、1セル時間を統計情報の項目数の4倍に固定的に分割するため、到着したセルによっては、更新しない項目がある場合でもその項目に対して更新のためのタイムスロットが割り当てられる。したがって、実際には必要のない無駄なタイムスロットが生じる。

【0029】本発明は、データを有するセルを伝送する通信ネットワークにおいて、通信ネットワーク上に設定されるコネクション毎に、効率よく情報を収集する装置とその方法を提供することを目的とする。より詳しくは、ATMネットワークにおけるコネクションの状態や特性についての情報を、低コストで効率よく保持し、呼処理プロセッサに迅速に通知することを目的とする。

【0030】

【課題を解決するための手段】本発明は、データを有するセルを伝送する通信ネットワーク上に設定されるコネクション毎に、セルに関する情報を収集する情報収集装置とその方法である。

【0031】図1は、本発明の情報収集装置の原理図である。図1の情報収集装置は、収集手段11、更新手段12、読み出し手段13、および記憶手段14を備える。記憶手段14は、通信ネットワークにおける交換機を通過するセルに関する第1の情報を、通信ネットワーク内に設定されたコネクション毎に記憶する。

【0032】ここで、コネクションとは通信ネットワーク内に設定されたバーチャル・コネクションを意味し、ATM通信においてはVPIあるいはVPIとVCI等により識別される。

【0033】収集手段11は、到着したセルが属するコネクションを識別して、その到着したセルに関する第2の情報を抽出し、更新手段12は、収集手段11が抽出した第2の情報をを用いて、記憶手段14が記憶している第1の情報を更新する。

【0034】読み出し手段13は、交換機対応に設けられたプロセッサからの要求に応じて、記憶手段14から更新された第1の情報を読み出して出力する。交換機対応に設けられたプロセッサとは、例えば呼処理プロセッサである。

【0035】図1の情報装置が通信ネットワークの故障に関する情報を収集する場合は、記憶手段14は、通信ネットワークのあるコネクションに関する故障があることを示す障害状態と、故障がないことを示す正常状態のうち、いずれかを示す警報状態を第1の情報として保持する。

【0036】そして、更新手段12は、あるコネクションに関する故障の発生を通知するセルが到着したとき、第2の情報として障害状態を記憶手段14が保持するそのコネクションに関する警報状態に書き込む。

【0037】記憶手段14は、警報状態と、警報状態が障害状態にある時間をカウントするためのタイマ値とを、第1の情報として1つのアドレスに保持する警報状態・タイマテーブルメモリを有する。

【0038】そして、更新手段12はタイマ値を更新し、あるコネクションのタイマ値が所定値になったときにそのコネクションに関する警報状態を正常状態に変更する。警報状態・タイマテーブルメモリは、1つのコネ

クションに対応する警報状態とタイマ値の組を1つのアドレスに複数保持し、更新手段12は、1つのアドレスに保持された複数のタイマ値を1回のアクセスで更新する。

【0039】また、記憶手段14は、複数のコネクションに対応する複数の警報状態を、1つのアドレスに保持する警報状態一覧テーブルメモリを有し、読み出し手段13は、警報状態一覧テーブルメモリから警報状態を読み出す。

【0040】また、記憶手段14は、あるグループに属する複数のコネクションに対応する複数の警報状態のうち少なくとも1つが障害状態を示すとき、そのグループの複数のコネクションのいずれかに関する故障があることを示すデータを記憶する警報状態OR表示テーブルメモリを有する。

【0041】読み出し手段13は、まず最初に警報状態OR表示テーブルメモリのあるグループの上記データを読み出し、そのデータが故障があることを示す場合に警報状態を読み出す。

【0042】また、記憶手段14は、あるグループに属する複数のコネクションに対応する複数の警報状態のうち少なくとも1つが変化したとき、そのグループの複数のコネクションのいずれかに関する警報状態変化があることを示すデータを記憶する警報状態変化OR表示テーブルメモリを有する。

【0043】読み出し手段13は、まず最初に警報状態変化OR表示テーブルメモリのあるグループの上記データを読み出し、そのデータが警報状態変化があることを示す場合に警報状態を読み出す。

【0044】また、記憶手段14は、あるコネクションの警報状態が変化したときに、その変化後の警報状態と故障の種別のうち少なくとも1つとそのコネクションの識別子とから成る変化情報を、発生順にラッチする警報状態ラッチ手段を有し、読み出し手段13は、警報状態ラッチ手段にラッチされた変化情報を読み出す。

【0045】ここで、故障の種別とは例えばAISセルとRDIセルの区別を意味する。図1の情報収集装置が交換機を通過する通信セルを用いてコネクションの特性を計測する場合は、記憶手段14は、通過するセルに関する2つ以上のデータから成る第1の情報を、通信ネットワーク内に設定されたコネクション毎に記憶する。

【0046】そして、収集手段11は、第2の情報を参照して、到着したセルのコネクションの識別子と第1の情報のうちの1つのデータの更新要求を更新手段12に送る。

【0047】更新手段12は、受け取ったコネクションの識別子と1つのデータの更新要求とに基づき、その1つのデータに対応する記憶手段14の格納アドレスを生成するアドレス作成手段15を有する。

【0048】そして、更新手段12は、収集手段11が

識別したコネクションと第2の情報とに基づいて、記憶手段14が記憶する第1の情報から更新する必要がある上記1つのデータを選択し、第2の情報をを用いてその1つのデータを更新する。

【0049】また、収集手段11は、第2の情報を参照した結果第1の情報を更新する必要がある場合に、第1の情報の更新要求を更新手段12に送る。また、更新手段12は、第1の情報の更新要求を受け取ったとき、到着したセルの通過時間の間読み出し手段13による読み出しを禁止し、第1の情報の更新要求がなくなると読み出しを許可する調整手段16を有する。

【0050】そして、更新手段12は、第1の情報の更新要求を受け取ったときに、収集手段11が抽出した第2の情報をを用いて第1の情報を更新し、読み出し手段13は、到着したセルの通過時間内に更新手段が第1の情報を更新する場合、その通過時間外において記憶手段14から第1の情報を読み出す。

【0051】図1の記憶手段14は、実施例における図4の警報状態遷移テーブルメモリ63、障害復旧タイマテーブルメモリ64、図6の警報状態・タイマテーブルメモリ66、警報状態一覧テーブルメモリ67、警報状態OR表示テーブルメモリ68、警報状態変化OR表示テーブルメモリ68'、警報状態ラッチ回路69、および図15の統計情報メモリ97を含む。警報状態ラッチ回路69は警報状態ラッチ手段に対応する。

【0052】また、図4、6の警報セル処理回路61は図1の収集手段11と更新手段12に対応し、障害復旧タイマ更新回路62は更新手段12に対応する。図15のコネクション識別回路91とネットワークデータ収集回路93は収集手段11に対応し、ネットワークデータ更新回路96は更新手段12に対応する。

【0053】また、図15のアドレス作成回路98はアドレス作成手段15に対応し、アクセス調整回路99は調整手段16に対応する。また、図4、6のプロセッサインタフェース回路65と図15のプロセッサインタフェース回路92は読み出し手段13に対応する。

【0054】

【作用】通信ネットワークの故障に関する情報を収集する場合、到着したセルが故障の発生を通知するセルであれば、更新手段12がそのセルが属するコネクションに関する警報状態に障害状態を書き込む。また、あるコネクションのタイマ値が所定値になると、更新手段12はそのコネクションの警報状態を障害状態から正常状態に戻す。

【0055】これにより、通信ネットワークに設定されたコネクション毎に故障の有無が管理される。また、1つのコネクションに対応する警報状態とタイマ値が、警報状態・タイマテーブルメモリの1つのアドレスに格納される。したがって、警報状態を格納するメモリとタイマ値を格納するメモリを別々に用意する必要がなく、メ

モリの節約になる。

【0056】上記警報状態とタイマ値の組を1つのアドレスに複数個格納すれば、更新手段12は複数のタイマ値を1回のアクセスで更新することが可能になり、多数のコネクションに対応するタイマ値を一通り更新するのに要する時間が短縮される。したがって、タイマ値の精度が向上する。

【0057】複数のコネクションに対応する複数の警報状態が警報状態一覧テーブルメモリの1つのアドレスに格納される。したがって、読み出し手段13は1度に複数の警報状態を警報状態一覧テーブルメモリから読み出すことができる。

【0058】警報状態OR表示テーブルメモリのデータにより、あるグループ内のコネクションの警報状態が障害状態を含むか否かを判別できるので、障害状態を含まない場合にはそのグループ内のコネクションの警報状態を読み出す必要がない。したがって、警報状態の読み出しが効率化される。

【0059】警報状態変化OR表示テーブルメモリのデータにより、あるグループ内のコネクションの警報状態が変化したか否かを判別できるので、警報状態の変化がない場合にはそのグループ内のコネクションの警報状態を読み出す必要がない。したがって、警報状態の読み出しが効率化される。

【0060】警報状態が変化したときにのみ、警報状態ラッチ手段がその変化後の警報状態等の変化情報を発生順にラッチする。これにより、読み出し手段13は変化した警報状態のみを発生順に読み出すことができ、警報状態の読み出しが効率化される。

【0061】通信セルを用いてコネクションの特性を計測する場合は、収集手段11が到着したセルのコネクションの識別子とデータの更新要求を更新手段12に送る。これにより、更新手段12は第1の情報のデータを更新する必要があることを認識する。

【0062】アドレス作成手段15は、コネクションの識別子とデータの更新要求とに基づき、そのコネクションのデータが格納された記憶手段14の格納アドレスを生成する。

【0063】これにより、更新手段12は更新する必要があるデータのみを選択的に更新することができ、更新する必要がないデータにアクセスしなくてもよい。したがって、1つのセルの通過時間内における更新のためのメモリアクセス回数を削減することができる。

【0064】また、調整手段16はデータの更新を伴うセルの通過時間（セルスロット）の間、読み出し手段13による読み出しを禁止する。これにより、このセルスロットでは読み出し手段13による読み出しと0クリアのためのタイムスロットを設ける必要がなくなる。

【0065】読み出し手段13は、データの更新要求がなくなるまで待つて第1の情報を読み出すので、その読

み出し時のセルスロットではデータの更新のためのタイムスロットを設ける必要がなくなる。したがって、1つのセルスロットに必要なタイムスロットの数がさらに削減される。

【0066】以上のようにして、収集した情報の保持および読み出しが効率化される。

【0067】

【実施例】以下図面を参照しながら、本発明の実施例について詳細に説明する。図2は、本発明の実施例の情報収集装置を用いたATM通信ネットワークの一例を示している。図2においては、加入者の端末31と端末41の間、および端末42と端末47の間にATMコネクションが設定されている。

【0068】例えば、端末31で発生したセルは、加入者側の伝送路32、インタフェース33、ATMSW34、インタフェース35、ATMネットワークの伝送路36、ATMクロスコネクタ装置36'、ATMネットワークの伝送路36''、インタフェース37、ATMSW38、インタフェース39、および加入者側の伝送路40を介して、端末41に送られる。

【0069】また、端末42で発生したセルは、加入者側の伝送路43、インタフェース44、ATMSW34、インタフェース35、ATMネットワークの伝送路36、ATMクロスコネクタ装置36'、ATMネットワークの伝送路36''、インタフェース37、ATMSW38、インタフェース45、および加入者側の伝送路46を介して、端末47に送られる。

【0070】インタフェース33、39、44、45は、それぞれトランク等の加入者回路として設けられる加入者インタフェースであり、インタフェース35、37は、それぞれATMネットワーク内の通信を中継するインタフェースである。また、呼処理プロセッサ48、49は、それぞれATM交換機34'、38'に設けられた呼処理用のプロセッサである。本発明の情報収集装置は、例えばインタフェース33、35、37、39、44、45等に収容される。

【0071】端末31から端末41へのセルの送信経路において、例えば通信に係るケーブルの切断等により端末41方向の伝送路36に障害が発生すると、ATMクロスコネクタ装置36'がこのVP障害を検出して、端末41の向きにVP-AISセルを送信する。このVP-AISセルはインタフェース37にて検出され、インタフェース37はこのVPが障害状態であることを呼処理プロセッサ49に通知する。

【0072】また、伝送路36のVP障害を検出したATM交換機38'は、ATM交換機34'に端末41方向のVP障害を発生を知らせるために、端末41の向きにVP-RDIセルを送信する。このVP-RDIセルはインタフェース35により検出され、インタフェース35は端末41に向かう伝送路36が障害状態であるこ

とを呼処理プロセッサ48に通知する。

【0073】図3は、本発明の情報収集装置を収容するインタフェースの構成図である。図3のインタフェース51は、例えば図2のインタフェース33、35、37、39、44、45に対応し、呼処理プロセッサ56は呼処理プロセッサ49、48に対応する。

【0074】図3において、物理レイヤ終端装置52は伝送路とATM交換機間の物理レイヤのプロトコル制御を行う。警報収集装置53とネットワークデータ収集装置54は、それぞれ本発明の情報収集装置の実施例に相当する。回線制御プロセッサ(ファーム)55は、呼処理プロセッサ56からの指令を物理レイヤ終端装置52、警報収集装置53、ネットワークデータ収集装置54に伝え、呼処理プロセッサ56に必要な情報を伝える中継的な役割を果たす。

【0075】次に、図4から図12までを参照しながら、本発明の警報収集装置について説明する。図4は、図3の警報収集装置53の一構成例を示している。図4の警報収集装置60-1は、警報セル処理回路61、障害復旧タイマ更新回路62、警報状態遷移テーブルメモリ63、障害復旧タイマテーブルメモリ64、およびプロセッサインタフェース回路65を備える。

【0076】警報状態遷移テーブルメモリ63は、VPIやVCIにより指定されるATMコネクション毎の警報状態を登録した警報状態遷移テーブルを保持する。障害復旧タイマテーブルメモリ64は、警報状態が障害状態から正常状態に復旧する1つの条件となる3秒間の警報セル未受信時間を計測するために、ATMコネクション毎のタイマ値を登録した障害復旧タイマテーブルを保持する。

【0077】警報状態遷移テーブルメモリ63と障害復旧タイマテーブルメモリ64は、それぞれ例えばRAM(Random Access Memory)を用いて構成される。警報セル処理回路61は、到着したセルが警報セルか、障害回復の対象となるセルか、あるいはそれ以外のセルかを判別する。そして、到着したセルの種別に応じて、警報状態遷移テーブルメモリ63の警報状態遷移テーブルに書き込みを行う。障害復旧タイマ更新回路62は、警報状態遷移テーブルと障害復旧タイマテーブルの登録データを更新する。

【0078】ATM通信においては、セルのヘッダ部分のVPIとVCIにより、そのセルの属するATMコネクションが識別される。VPコネクションのOAMセルは、VPIとあらかじめ定められたVCIの値により判別することができる。VCコネクションのOAMセルは、セルのヘッダ部分にあるPTI(Payload Type Identifier)と呼ばれる識別子と、VPIおよびVCIとにより判別することができる。

【0079】OAMセルにおいては、セルのユーザ領域(ペイロード)の1バイト目にOAMセルの種類を表す

情報が記されており、これにより例えばAISセルかRDIセルかを識別することができる。

【0080】プロセッサインタフェース回路65は、回線制御プロセッサ55との間で情報の受け渡しを行い、回線制御プロセッサ55からの要求に応じて警報状態遷移テーブルからATMコネクションの警報状態を読み出す。

【0081】図5は、図4の警報状態遷移テーブルメモリ63に格納された警報状態遷移テーブルの一例を示している。図5の警報状態遷移テーブルには、特定のATMコネクション n ($n=0, 1, 2, \dots$)の警報状態 A_n がアドレス n に格納されている。例えば、警報状態 A_n が0のとき正常状態を表し、1のとき障害状態を表す。

【0082】到着したセルがATMコネクション0の障害を通知する警報セルであるとき、警報セル処理回路61は警報状態遷移テーブルのアドレス0に格納された警報状態 A_0 に1を書き込み、障害復旧タイマテーブルのATMコネクション0のタイマ値をリセットしてカウントを開始させる。そして、ATMコネクション0の警報セルが到着する度にこの動作を繰り返す。通常、発生した障害が復旧するまでは1秒毎に警報セルが送られてくる。

【0083】回線制御プロセッサ55から警報状態の読み出し要求があると、プロセッサインタフェース回路65は警報状態遷移テーブルを読み出し、ATMコネクション0が障害状態にあることを伝える。ATMコネクション0の障害状態は、回線制御プロセッサ55を通じて、図3の呼処理プロセッサ56に通知される。

【0084】ATMコネクション0のタイマ値が3秒に達するまで、次のATMコネクション0の警報セルが到着しなければ、障害復旧タイマ更新回路62は警報状態遷移テーブルの警報状態 A_0 を0に変更する。その後、ATMコネクション0が正常状態になったことが、回線制御プロセッサ55を通じて呼処理プロセッサ56に通知される。

【0085】また、あるATMコネクションのタイマ値が3秒に達するまでに、そのATMコネクションに属するユーザセルが到着したときは、障害が回復したもののみならずそのATMコネクションの警報状態を正常状態に戻す構成としてもよい。

【0086】このように、図4、5の構成によりATMコネクション単位で警報状態を管理し、それらをATM交換機の呼処理プロセッサに通知することが可能である。しかしながら、図4の実施例では警報状態遷移テーブルメモリ63と障害復旧タイマテーブルメモリ64が分離して設けられており、2つのメモリが必要となる。また、図5の警報状態遷移テーブルには、1つのアドレスに1つのATMコネクションの警報状態を格納しているため、全ての警報状態を読み出すのに時間がかかる。

【0087】図6は、図3の警報収集装置53の他の構成例である。図6の警報収集装置60-2は、警報セル処理回路61、障害復旧タイマ更新回路62、警報状態・タイマテーブルメモリ66、警報状態一覧テーブルメモリ67、警報状態OR表示テーブルメモリ68、警報状態変化OR表示テーブルメモリ68'、障害コネクションラッチ回路69、およびプロセッサインタフェース回路65を備える。

【0088】このうち、警報状態一覧テーブルメモリ67、警報状態OR表示テーブルメモリ68、警報状態変化OR表示テーブルメモリ68'、障害コネクションラッチ回路69は必ずしも備える必要はない。また、警報状態一覧テーブルメモリ67のみ、あるいは警報状態一覧テーブルメモリ67と警報状態OR表示テーブルメモリ68の組み合わせ、あるいは警報状態一覧テーブルメモリ67と警報状態変化OR表示テーブルメモリ68'の組み合わせ、あるいは警報状態一覧テーブルメモリ67と障害コネクションラッチ回路69の組み合わせを備える構成としてもよい。

【0089】図6において、警報セル処理回路61、障害復旧タイマ更新回路62、およびプロセッサインタフェース回路65の基本的な動作は図4と同様である。以下では、主として図4の実施例との違いについて説明する。

【0090】図7は、警報状態・タイマテーブルメモリ66に保持される警報状態・タイマテーブルの一構成例を示している。図7の警報状態・タイマテーブルでは、メモリの1つのアドレスに対して、図4の警報状態遷移テーブルメモリ63に格納される1つのATMコネクションの警報状態と、障害復旧タイマテーブルメモリ64に格納される同じATMコネクションのタイマ値とが割り付けられる。

【0091】警報セル処理回路61または障害復旧タイマ更新回路62があるATMコネクション n ($n=0, 1, 2, \dots$)の警報状態 A_n を更新する際には、対応するアドレス n を指定して A_n の更新値を書き込む。

【0092】このように、1つのメモリに警報状態遷移テーブルと障害復旧タイマテーブルを格納すれば、メモリの記憶領域を有効に利用することができ、必要なハードウェアを削減することができる。

【0093】ただし、1つのアドレスに1つのATMコネクションの情報を割り当てた場合、ATMコネクションの数が膨大になると、全コネクション分のタイマ値の更新にかかる時間が大きくなり、障害復旧までの計測時間に誤差が生じる可能性がある。

【0094】図8は、警報状態・タイマテーブルメモリ66に保持される警報状態・タイマテーブルの他の構成例である。図8の警報状態・タイマテーブルでは、メモリの1つのアドレスに対して、図4の警報状態遷移テーブルメモリ63に格納される2つのATMコネクション

の警報状態と、障害復旧タイマテーブルメモリ64に格納される同じ2つのATMコネクションのタイマ値とが割り付けられる。

【0095】例えば、アドレス0にはATMコネクション0および1の警報状態とタイマ値が格納され、アドレス1にはATMコネクション2および3の警報状態とタイマ値が格納され、アドレス2にはATMコネクション4および5の警報状態とタイマ値が格納される。

【0096】図8の構成では、障害復旧タイマ更新回路62による障害復旧タイマ値の更新時に、1回のメモリアクセスで2つのATMコネクションのタイマ値を同時に更新することができる。したがって、全コネクション分のタイマ値の更新にかかる時間は図7の構成に比べて約半分で済み、タイマ更新に要する時間が短縮される。

【0097】図8では、1つのアドレスに2つのATMコネクションの警報状態とタイマ値を格納しているが、1つのアドレスにより多くのATMコネクションの情報を格納することにより、タイマ更新に要する時間はさらに短縮される。

【0098】図4、5に示す実施例では、回線制御プロセッサ55からの読み出し要求に応じて、警報状態遷移テーブルの全てのATMコネクションの警報状態を読み出すために、コネクションの数だけ警報状態遷移テーブルメモリ63にアクセスしなければならない。

【0099】そこで、警報状態をビットマップ表示するためのメモリを別に設け、一回の読み出しで複数個のATMコネクションの警報状態を読み出せるようにすれば、メモリアクセス回数を削減することができる。

【0100】図6の実施例では、警報状態を格納する警報状態・タイマテーブルメモリ66とは別に警報状態一覧テーブルメモリ67を設けて、プロセッサインタフェース回路65による警報状態の読み出しを高速化している。

【0101】図9は、警報状態一覧テーブルメモリ67に保持される警報状態一覧テーブルの一構成例を示している。図9の警報状態一覧テーブルには、1つのアドレスに8個のATMコネクションの警報状態が格納されている。

【0102】例えば、アドレス0にはATMコネクション0から7までの警報状態 $A_0, A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7$ が格納され、アドレス1にはATMコネクション8から15までの警報状態 $A_8, A_9, A_{10}, A_{11}, A_{12}, A_{13}, A_{14}, A_{15}$ が格納される。

【0103】警報セル処理回路61は、警報セルが到着すると警報状態・タイマテーブルの警報状態を更新した後に、警報状態一覧テーブルの該当する警報状態を更新する。プロセッサインタフェース回路65は、回線制御プロセッサ55から警報状態の読み出し要求があると、警報状態一覧テーブルメモリ67から警報状態を読み出

して回線制御プロセッサ 55 に伝える。

【0104】図 9 では、1 回のメモリアクセスにより 8 個の ATM コネクションの警報状態を読み出すことができ、全コネクション分の警報状態の読み出しが高速化される。1 つのアドレスに格納する警報状態の数は任意の複数でよく、8 個に限られることはない。

【0105】警報状態一覧テーブルを備えた場合でも、警報セル到着時および障害復旧タイマ更新回路 62 による警報状態の更新時には、メモリのアドレス方向に警報状態を 1 つずつ並べた方がハード構成上簡単である。一方、回線制御プロセッサ 55 からの読み出し要求時には、1 回のメモリアクセスでより多くの ATM コネクションの警報状態を読み取れる方がよい。このため、警報状態・タイマテーブルとは別に、1 つのアドレスに複数の警報状態を並べた形態を持つ警報状態一覧テーブルを設けている。

【0106】尚、図 4 の実施例に図 6 の警報状態一覧テーブルメモリ 67 を付加した構成としても同様の効果が期待できる。警報状態一覧テーブルから障害状態にある警報状態を読み出して、回線制御プロセッサ 55 に伝える際、例えば警報状態一覧テーブルの最後に読み出すアドレスに障害状態が記されている場合に非常に無駄が大きくなる。

【0107】この無駄を軽減するために、例えば次の 3 つの方法が考えられる。そのうちの最初の 2 つは、警報状態を 2 段階に分けて読み出す方法である。1 つ目の方法では、任意の複数個毎に ATM コネクションの警報状態をグループ化する。まずそれぞれのグループ単位に障害状態の有無を知らせ、次に障害状態を含むグループ内の ATM コネクションの警報状態を読み出して、どの ATM コネクションが障害状態にあるかを通知する。

【0108】2 つ目の方法では、任意の複数個毎に ATM コネクションの警報状態変化をグループ化する。まずそれぞれのグループ単位に警報状態変化の有無を知らせ、次に警報状態変化を含むグループ内の ATM コネクションの警報状態を読み出して、どの ATM コネクションの警報状態が変化したかを通知する。

【0109】もう 1 つの方法は、警報状態に変化のあった ATM コネクションの情報のみを別に格納する方法である。この方法では、例えば正常状態から障害状態に移行した ATM コネクションの識別子や故障の種類等の情報を、例えばラッチ回路に変化情報として保持しておき、必要に応じて障害状態にある ATM コネクションの変化情報を順次読み出す。

【0110】図 6 の実施例では、警報状態 OR 表示テーブルメモリ 68 が ATM コネクションのグループ単位に障害状態の有無を記憶し、警報状態変化 OR 表示テーブルメモリ 68' が ATM コネクションのグループ単位に警報状態変化の有無を記憶し、警報状態ラッチ回路 69 が警報状態に変化のあった ATM コネクションの情報を

保持する。警報状態 OR 表示テーブルメモリ 68、警報状態変化 OR 表示テーブルメモリ 68'、または警報状態ラッチ回路 69 を用いることにより、警報状態の読み出しが高速化される。

【0111】図 10 は、警報状態 OR 表示テーブルメモリ 68 に保持される警報状態 OR 表示テーブルの一構成例とその警報状態一覧テーブルとの関係を示している。警報セル処理回路 61 は、警報状態一覧テーブルの 1 つのアドレスに格納されている複数の警報状態に対応する複数の ATM コネクションを 1 つのグループとして、全 ATM コネクションを幾つかのグループに分割する。そして、各グループ内の警報状態を示す値の論理和をとり、警報状態 OR 表示テーブル内のそれぞれのグループの障害状態として格納する。

【0112】例えば、図 10 に示すように、1 つのグループ内の警報状態の値が 1 つでも 1 であれば、そのグループ内に障害状態があることを示す 1 が警報状態 OR 表示テーブル内の対応する欄に記される。そのグループ内の警報状態の値が全て 0 のときは、障害状態がないものとみなされ、警報状態 OR 表示テーブル内の対応する欄に 0 が記される。

【0113】回線制御プロセッサ 55 から警報状態の読み出し要求があると、プロセッサインタフェース回路 65 は、まず警報状態 OR 表示テーブルを読み出す。そして、障害状態を示しているグループのみについて、さらに警報状態一覧テーブルの読み出しを行い、どの ATM コネクションが障害状態にあるかを回線制御プロセッサ 55 に伝える。

【0114】図 11 は、警報状態変化 OR 表示テーブルメモリ 68' に保持される警報状態変化 OR 表示テーブルの一構成例とその警報状態一覧テーブルとの関係を示している。

【0115】警報セル処理回路 61 は、警報状態一覧テーブルの 1 つのアドレスに格納されている複数の警報状態に対応する複数の ATM コネクションを 1 つのグループとして、全 ATM コネクションを幾つかのグループに分割する。そして、各グループ内の警報状態変化を示す値の論理和をとり、警報状態変化 OR 表示テーブル内のそれぞれのグループの警報状態変化として格納する。

【0116】例えば、図 11 に示すように、1 つのグループ内の警報状態の値が 1 つでも 0 から 1 に変化すれば、そのグループ内に警報状態の変化があることを示す 1 が、警報状態変化 OR 表示テーブル内の対応する欄に警報状態変化として記される。そのグループ内の警報状態の値が全て 0 のままであるときは、警報状態の変化がないものとみなされ、警報状態 OR 表示テーブル内の対応する欄に 0 が記される。

【0117】また、警報状態一覧テーブルの警報状態の値が 1 から 0 に変化したときも同様に、警報状態の変化があることを示す 1 が警報状態変化 OR 表示テーブル内

に記される。

【0118】回線制御プロセッサ55から警報状態の読み出し要求があると、プロセッサインタフェース回路65は、まず警報状態変化OR表示テーブルを読み出す。そして、警報状態変化を示しているグループのみについて、さらに警報状態一覧テーブルの読み出しを行い、どのATMコネクションの警報状態がどのように変化したかを回線制御プロセッサ55に伝える。

【0119】警報状態OR表示テーブルメモリ68または警報状態変化OR表示テーブルメモリ68'を備えれば、警報状態一覧テーブルの全ての警報状態を常に読み出す必要がなくなる。

【0120】図12は、警報状態ラッチ回路69の一構成例を示すブロック図である。警報セルが到着すると、警報セル処理回路61は、対応するATMコネクションの識別子や故障の種別等の変化情報を、到着順に警報状態FIFO71に格納する。また、障害復旧タイマ更新回路62は、警報状態・タイマテーブルのタイマ値が回復条件により指定された値（3秒）に達すると、対応するATMコネクションの変化情報を順に警報状態FIFO71に格納する。

【0121】これにより、警報状態が変化したATMコネクションの情報が、変化の発生順に警報状態FIFO71に蓄えられる。ATMコネクションの識別子としては、警報セルのVPIやVCIが用いられるが、他に識別番号等を定義して用いてもよい。また、故障の種別とは、例えば警報セルがAISセルであるかRDIセルであるかの区別を示す情報である。

【0122】回線制御プロセッサ55からの読み出し要求に応じて、プロセッサインタフェース回路65は、警報状態FIFO71の情報を順に読み出し、回線制御プロセッサ55に伝える。

【0123】FIFO制御回路72は、警報セル処理回路61および障害復旧タイマ更新回路62による警報状態FIFO71への書き込み動作と、プロセッサインタフェース回路65による警報状態FIFO71からの読み出し動作を制御する。

【0124】図13は、警報状態FIFO71とFIFO制御回路72の具体的な構成例を示している。図13において、警報状態FIFO71としてデュアルポートRAM81が用いられ、FIFO制御回路72は、AND回路82、カウンタ回路83、84、および減算回路85より構成される。

【0125】デュアルポートRAM81は、書き込みデータ（ライトデータ）が入力される端子Dinと読み出しデータ（リードデータ）を出力する端子Doutを有する。また、ライトデータを書き込むアドレス（ライトアドレス）が入力される端子WA、リードデータを読み出すアドレス（リードアドレス）が入力される端子RA、およびライトイネーブル信号、リードイネーブル信号が

それぞれ入力される端子WE、REを有する。

【0126】カウンタ回路83は端子CLKにパルスが入力する度に出力Qの値を更新してライトアドレスを指定し、カウンタ回路84は同様にしてリードアドレスを指定する。

【0127】また、減算回路85は、端子Aに入力するリードアドレスから端子B入力するライトアドレスを減算して、論理信号FULLを端子Lから出力する。例えば、端子Aと端子Bの値の差が所定値に達すると信号FULLは論理1となり、デュアルポートRAM81の格納領域が一杯（FULL状態）であることを示す。端子Aと端子Bの値の差が所定値に満たないときは信号FULLは論理0となり、格納領域に空きがあることを示す。

【0128】AND回路82の一方の入力端子には、警報セル処理回路61と障害復旧タイマ更新回路62より警報状態変化信号が入力し、もう一方の入力端子には信号FULLの反転が入力する。警報セル処理回路61は警報セルが到着したときに警報状態変化信号を論理1として出力し、障害復旧タイマ更新回路62はATMコネクションが障害状態から復旧したときに警報状態変化信号を論理1として出力する。

【0129】したがって、警報状態・タイマテーブルに登録された警報状態に何らかの変化があり、かつ、デュアルポートRAM81の格納領域に空きがあるときに、AND回路82は論理1をライトイネーブル信号として出力する。ライトイネーブル信号はデュアルポートRAM81の端子WEに入力するとともに、カウンタ回路83の端子CLKにも入力し、ライトアドレスをカウントアップする。

【0130】これにより、警報セル処理回路61または障害復旧タイマ更新回路62から送られてくる警報状態に変化のあったATMコネクションの変化情報が、ライトデータとしてデュアルポートRAM81に書き込まれる。この場合、ライトデータには変化後の警報状態（障害状態または正常状態）と、警報種別（VP-AIS/VP-RDI/VC-AIS/VC-RDI）と、ATMコネクションの識別子（VPI/VCI）が含まれる。

【0131】警報セル処理回路61および障害復旧タイマ更新回路62は、ATMコネクションの情報の書き込みが終わると、警報状態変化信号をリセットして論理0にする。このように、デュアルポートRAM81へのライトデータの書き込みは、ATMコネクションの警報状態が変化したときに行われる。

【0132】一方、デュアルポートRAM81からのリードデータの読み出しは、回線制御プロセッサ55からの読み出し要求があったときに行われる。このとき、プロセッサインタフェース回路65からのリードイネーブル信号が、例えば論理1となる。リードイネーブル信号

はデュアルポートRAM 81の端子REに入力するとともに、カウンタ回路84の端子CLKにも入力し、リードアドレスをカウントアップする。

【0133】これにより、デュアルポートRAM 81から読み出されたATMコネクションの変化情報が、プロセッサインタフェース回路65を介して、変化の発生した順に回線制御プロセッサ55に送られる。

【0134】図13の警報状態ラッチ回路を備えれば、回線制御プロセッサ55は警報状態が変化したATMコネクションの情報のみを読み出すことができ、他のATMコネクションの警報状態を読み出す必要がない。続いて、図14から図30までを参照しながら、本発明のネットワークデータ収集装置について説明する。

【0135】ネットワークデータ収集装置54の一実施例としては、図31の構成が考えられる。ただし、実施例では統計情報メモリ7の代わりに、図14に示すような構成を持つ統計情報メモリを用いる。

【0136】図14では、VPIと統計情報の項目とにより指定される1つのメモリアドレスに、複数の統計情報の項目のデータが格納されている。例えば、VPIが0であるATMコネクションに関する3つの項目(a)、(b)、(c)のデータが最初のアドレスに格納される。項目(d)以降についても同様に、次の項目3つ分ずつのデータが次のアドレスに順次格納される。ただし、VPI=0の最後のアドレスには2つの項目(m)、(n)のデータが格納される。VPIが1以上のATMコネクションのデータについても同様である。

【0137】図15は、図14の統計情報メモリに対するアクセスサイクルを示している。図15では、1回のメモリアクセスにより3つの項目のデータの読み出しまたは書き込みを行えるので、同じ数の項目のデータにアクセスする図34の場合に比べて、1セル時間の分割数を削減することができる。

【0138】また、1セル時間の分割数を同じとした場合、統計情報メモリにより多くの項目のデータを格納することができる。このように、統計情報メモリをデータ方向に拡張することにより、1セル時間内で多数の統計情報を収集することが可能になる。

【0139】しかし、図14の構成では、同一のメモリアドレスに複数の項目を配置するため、同一アドレスの項目の分だけ格納領域が必要となり、メモリ量が増加する。現状の汎用メモリでは、データ方向(ビット方向)の幅は8ビットあるいは16ビットが一般的であるため、このビット方向の制約条件からメモリを多数使用せざるを得ない。

【0140】図16は、ネットワークデータ収集装置54の他の構成例である。図16のネットワークデータ収集装置は、コネクション識別回路91、プロセッサインタフェース回路92、ネットワークデータ収集回路9

3、アドレスセクタ94、データセクタ95、ネットワークデータ更新回路96、統計情報メモリ97、アドレス作成回路98、およびアクセス調整回路99を備える。

【0141】図16において、統計情報メモリ97は、ネットワークデータを保存する。コネクション識別回路91は、到着したセルからそのセルの属するATMコネクションの識別情報を読み出し、アドレス作成回路98に与える。ATMコネクションの識別情報とは、例えばVPIやVCI等の識別子である。

【0142】ネットワークデータ収集回路93は、到着したセルから統計情報メモリ97の更新に用いるデータを収集あるいは計算する。そして、更新する必要がある統計情報の項目を調べ、それらの項目についての更新要求をアドレス作成回路98とアクセス調整回路99に送る。

【0143】アドレス作成回路98は、コネクション識別回路91の出力とネットワークデータ収集回路93からの更新要求に基づいて、統計情報メモリ97の更新する必要があるデータのアドレスを検索し、求めたアドレスをアドレスセクタ94に与える。

【0144】ネットワークデータ更新回路96は、セル到着時に、統計情報メモリ97内のアドレスセクタ94が指定するアドレスに格納されたネットワークデータの値を読み出す。そして、読み出した値にネットワークデータ収集回路93の出力を加算し、データセクタ95を介して統計情報メモリ97に格納する。

【0145】プロセッサインタフェース回路92は、回線制御プロセッサ55からの読み出し要求を受けて、統計情報メモリ97のネットワークデータを読み出し、回線制御プロセッサ55に送る。また、回線制御プロセッサ55から送られてくるデータをアクセス調整回路99を介してデータセクタ95に与える。

【0146】アクセス調整回路99は、プロセッサインタフェース回路92からの読み出し要求に対して、ネットワークデータの更新を行うセルスロットでは回線制御プロセッサ55による読み出しを禁止し、更新を行わないセルスロットまで読み出しを待たせるような制御を行う。

【0147】アドレスセクタ94は、アドレス作成回路98及びアクセス調整回路99により指定される統計情報メモリ97のアクセスアドレスを選択する。また、データセクタ95は、ネットワークデータ更新回路96及びアクセス調整回路99から出力される統計情報メモリ97への書き込みデータを選択する。

【0148】図17は、ATMコネクションがVPIにより指定される場合の統計情報メモリ97の一構成例を示している。図17では、1つのアドレスに1つのATMコネクションに関する1つの項目のデータが格納されている。データの格納アドレスはVPIの値と統計情報

の項目とにより指定される。

【0149】例えば、VPIが0のATMコネクションに関する項目(a)～(n)のデータが1つずつ順に格納され、続いてVPIが1のATMコネクションに関する項目(a)～(n)のデータが1つずつ順に格納される。VPIが2以上のデータについても同様である。

【0150】図18は、図16のネットワークデータ収集回路によるメモリアクセスの一例を示している。セル到着時には、図18(a)に示すように、そのセルが属するATMコネクションの項目(a)～(n)のうち、更新する必要がある項目が統計情報メモリ97から順に読み出され、更新されたデータが順に書き込まれる。このとき、プロセッサインタフェース回路92による読み出しは行われない。

【0151】したがって、セル到着時の1セル時間内のメモリアクセス回数は、最大でも項目数の2倍となる。更新する必要がある項目に限られる場合は、必要なメモリアクセスの回数はさらに少なくて済む。このときのアクセスアドレスはアドレス作成回路98により生成される。

【0152】また、回線制御プロセッサ55による読み出し時には、図18(b)に示すように、指定されたATMコネクションの項目(a)～(n)が順に読み出された後、統計情報メモリ97内のそれらのデータが順に0クリアされる。したがって、回線制御プロセッサ55による読み出し時の1セル時間内のメモリアクセス回数は、項目数の2倍となる。

【0153】図19は、図18(b)に示す読み出しが行われるセルスロットを示す模式図である。図19に示すように、統計情報メモリ97のデータを更新する必要があるセルスロットでは、回線制御プロセッサ55から読み出し要求がきても読み出しを行わない。更新の必要があるセルのセルスロットでは、図18(a)のようなメモリアクセスが行われる。

【0154】そして、統計情報メモリ97のデータを更新する必要があるセルのセルスロットにおいて、回線制御プロセッサ55による読み出しを許可し、プロセッサインタフェース回路92を介してデータが読み出される。このような、読み出し制御はアクセス調整回路99により行われる。

【0155】図20は、図16のアドレス作成回路98の一構成例を示している。図20のアドレス作成回路98は、統計情報の項目(a)～(n)から更新すべき項目を選択するアドレス調整回路101を有する。アドレス調整回路101は、ネットワークデータ収集回路93の出力である項目(a)～(n)の各更新要求から、アクセスアドレスを生成する。

【0156】アドレス調整回路101の出力と、コネクション識別回路91の出力であるATMコネクションの識別子(例えばVPI)とが、統計情報メモリ97のア

クセスアドレスとしてアドレスセクタ94に引き渡される。

【0157】アドレス作成回路98を備えることにより、更新する必要があるデータのアドレスを選択的に生成し、1セル時間内のメモリアクセス回数を削減することができる。

【0158】図21は、図16のアクセス調整回路99の一構成例を示している。図21のアクセス調整回路は、NOR回路102とAND回路103を有する。NOR回路102は、ネットワークデータ収集回路93の出力である各項目の更新要求の論理和をとり、その否定をAND回路103に出力する。AND回路103は、NOR回路102の出力とプロセッサインタフェース回路92からのμP読み出し要求の論理積を、アドレスセクタ94に出力する。また、プロセッサインタフェース回路92が指定するATMコネクションの識別子(例えばVPI)が、アドレスセクタ94に引き渡される。

【0159】項目(a)～(n)の更新要求のうち1つでも論理1であるときは、NOR回路102の出力は論理0となる。したがって、μP読み出し要求が論理1で、プロセッサインタフェース回路92からの読み出し要求があるときでも、AND回路103は論理0を出力する。このとき、アドレスセクタ94は、コネクション識別回路91の出力に基づいてアクセスアドレスを生成する。

【0160】項目(a)～(n)の更新要求が全て論理0のときは、NOR回路102の出力は論理1となり、μP読み出し要求が論理1であればAND回路103は論理1を出力する。このとき、アドレスセクタ94は、アクセス調整回路99から与えられるATMコネクションの識別子に基づいて、項目(a)～(n)のデータのアクセスアドレスを生成する。

【0161】このように、各項目の更新要求の論理和条件を用いて、回線制御プロセッサ55からの読み出し要求をマスクすることにより、回線制御プロセッサ55による読み出しをデータ更新が行われないセルスロットまで遅延させることができる。

【0162】次に、図22から図28までを参照しながら、ネットワークデータ収集装置の一例であるATMコネクション品質測定装置について説明する。ATMコネクション品質測定装置は、図16のネットワークデータ収集装置54と同様の構成を持ち、ITU(International Telecommunication Union)-T勧告I.610のPM(Performance Management)セルと呼ばれるOAMセルを用いて、ATMコネクションの品質測定を行う。

【0163】一例として、図2のインタフェース33とインタフェース39に収容されたATMコネクション品質測定装置が、ATM交換機34'とATM交換機38'の間の伝送路36、36'に多重化されたATMコ

ネクションの品質測定を行う場合について説明する。

【0164】まず、インタフェース33内のATMコネクション品質測定装置は、測定対象のATMコネクションに対して、所定数のユーザセルが通過する毎に1つのPMセルを多重する。PMセルには、MSN (Monitoring Sequence Number)、TUC (Total User Cell Number)、BIP (Bit Interleaved Parity) 16、CRC (Cyclic Redundancy Check) 等の情報が収容されている。

【0165】MSNは当該PMセルのシーケンス番号であり、TUCは当該PMセルの前に通過したユーザセルの数量を表し、BIP 16は1つ前のPMセルと当該PMセルの間にあるユーザセルに対するBIP 16コードであり、CRCは当該PMセルのCRCコードである。

【0166】次に、インタフェース39内のATMコネクション品質測定装置は、受信したPMセル内のMSN、TUC等の情報と流入するユーザセルとの比較を行い、伝送路36で廃棄したセル数やビット誤り数等の各種統計情報を更新する。そして、ATM交換機38の処理プロセッサ49は、必要に応じてインタフェース39内のATMコネクション品質測定装置から各種統計情報を読み出す。

【0167】図22は、あるATMコネクションのユーザセルの間にPMセルを挿入する場合のPMセルの挿入位置を示している。流れているユーザセル4個毎にPMセルを挿入する場合、図22に示すように、4つのユーザセルC1、C2、C3、C4の後の空きスロットにMSN=1のPMセルが挿入される。このPMセルのTUCは4であり、BIP 16はユーザセルC1~C4に対する計算結果となる。

【0168】次のMSN=2のPMセルは、本来ユーザセルC5、C6、C7、C8の後の(↑)で示す位置に挿入されるべきであるが、この位置にはユーザセルC9があるため、実際には↑で示すその後の空きスロットに挿入される。したがって、このPMセルのTUCは、MSN=1のPMセルのTUCである4に、2つのPMセルの間のユーザセル数5を加えて、9となる。BIP 16はユーザセルC5~C9に対する計算結果である。MSN=2のPMセルの後にはユーザセルC10、C11が続く。

【0169】図22では、ユーザセル4個毎にPMセルを挿入するものとしたが、実用上は例えば256、512、または1024個毎にPMセルを挿入して、品質測定を行う。

【0170】ここで、インタフェース39内のATMコネクション品質測定装置がATMコネクション毎に収集する具体的なネットワークデータの項目には、例えば次の①~⑧がある。

- ① 伝送路で廃棄された廃棄セル数
- ② 伝送路に混入した混入セル数

- ③ 伝送路で発生したセルデータ誤りビット数
- ④ ATM交換機34が送出したユーザセル数
- ⑤ セル廃棄が起こったブロック数
- ⑥ セル混入が起こったブロック数
- ⑦ ビット誤りが起こったブロック数
- ⑧ PMセルのCRCエラー数

項目②の混入セル数は誤挿入等により余分に到着したセルの数を表し、項目③の誤りビット数は、ATMコネクション品質測定装置自身が計算したBIP 16の値とPMセルの値との差分を表す。項目⑤~⑦におけるブロック(モニタリングブロック)は、あるATMコネクションに関する1つのPMセルとその前のPMセルの間の区間を意味する。

【0172】これらの統計情報を格納するATMコネクション品質測定装置の統計情報メモリ97は、例えば図23のように構成される。図23において、VPIにより識別される各ATMコネクション毎に、1つのアドレスに①~⑧の1つの項目のデータが格納される。アクセスアドレスは、VPIと項目の種類により指定される。

【0173】①~⑧の各項目に着目すると、1つのPMセル到着時に項目①と②が同時に更新されることはない。また、項目③のビット誤りは、受信したPMセル間で廃棄/混入がない場合のみ定義される。したがって、項目①、②、③の同時更新はあり得ないことがわかる。同様の理由により、項目⑤、⑥、⑦の同時更新もあり得ない。

【0174】また、PMセルのCRC結果が正常(項目⑧のデータが0)である場合のみ①~⑦のデータが有効であることを考慮すると、少なくとも項目④と⑧が同時に更新されることはない。

【0175】このとき、図23の統計情報メモリ97へのアクセスサイクルは、図24のように構成することができる。PMセルの到着時には、図24(a)に示すように、1セル時間内に最大6回のメモリアクセスを行えばよい。

【0176】まず最初に項目④または⑧のデータを統計情報メモリ97から読み出し、次に項目①、②、③のいずれかのデータを読み出し、次に項目⑤、⑥、⑦のいずれかのデータを読み出す。そして、項目④または⑧の更新データを統計情報メモリ97へ書き込み、次に項目①、②、③のいずれかの更新データを書き込み、次に項目⑤、⑥、⑦のいずれかの更新データを書き込む。

【0177】到着したPMセルの項目⑧のデータが0でないときは、PMセルの持つ情報が正常とは限らないので、続いて項目①~⑦のデータを読み出してもそれらの更新は行わない。

【0178】回線制御プロセッサ55からの読み出し要求時には、図24(b)に示すように、データの更新を伴うPMセルのセルスロットでは読み出さず、データの更新がないPMセル以外のセルのセルスロットで読み出

す。PMセル以外のセルのセルスロットとは、例えばユーザセルのセルスロットや空きスロットなどである。

【0179】このようにして、統計情報メモリ97に対するメモリアクセス回数を削減することができる。図25は、ATMコネクション品質測定装置におけるアドレス作成回路98の一構成例を示している。図25のエンコーダ111、112、113、セクタ114は、図19のアドレス調整回路101に相当する。

【0180】図25において、ネットワークデータ収集回路93が①～⑧の各項目のデータの更新を要求しているときは、対応する項目の更新要求が論理1であるものとする。①～⑧の各項目の更新要求は、それぞれエンコーダ111の入力I1、I2、エンコーダ112の入力I3、I4、I5、エンコーダ113の入力I3、I4、I5に接続されている。

【0181】エンコーダ111の入力I1、I2と出力O1の関係は、図26のようになる。入力I1、I2が論理0、0のときと論理1、0のときは出力O1は論理0となり、入力I1、I2が論理0、1のときは出力O1は論理1となる。項目④と⑧の更新要求が同時に論理1となることはないので、入力I1、I2が論理1、1となることはない。

【0182】エンコーダ112および113の入力I3、I4、I5と出力O2、O3の関係は、図27のようになる。入力I3、I4、I5が論理0、0、0のときと論理1、0、0のときは出力O2、O3は論理0、0となる。また、入力I3、I4、I5が論理0、1、0のときは出力O2、O3は論理0、1となり、入力I3、I4、I5が論理0、0、1のときは出力O2、O3は論理1、0となる。

【0183】項目①、②、③のうち2つ以上の更新要求が同時に論理1となることはなく、同様に項目⑤、⑥、⑦のうち2つ以上の更新要求が同時に論理1となることはないので、入力I3、I4、I5のうち2つ以上が論理1となることはない。

【0184】エンコーダ111の出力O1は、2つの論理1の信号とともにセクタ114の入力SI1に入力する。また、エンコーダ112の出力O2、O3は論理0の信号とともにセクタ114の入力SI2に入力し、エンコーダ113の出力O2、O3は論理1の信号とともにセクタ114の入力SI3に入力する。

【0185】セクタ114は、ネットワークデータ収集回路93から与えられる更新タイムスロット信号の値に応じて、入力SI1、SI2、SI3のいずれかを選択しアドレスセクタ94に出力する。

【0186】例えば、項目④または⑧のデータにアクセスするときは、更新タイムスロット信号が00となり、入力SI1が選択される。また、項目①、②、③のいずれかのデータにアクセスするときは更新タイムスロット信号が01となり、入力SI2が選択され、項目⑤、

⑥、⑦のいずれかのデータにアクセスするときは更新タイムスロット信号が10となり、入力SI3が選択される。

【0187】そして、セクタ114の出力とコネクション識別回路91の出力であるVPIとによりアクセスアドレスが生成され、アドレスセクタ94に与えられる。例えば、項目④のデータを更新するときは入力SI1が選択されて、セクタ114の出力は011となる。VPI=0のATMコネクションの場合は、アドレスセクタ94に出力されるアドレスは0011(=3)となり、図23の統計情報メモリ97のアドレス3を指している。

【0188】同様に、項目⑧のデータを更新するときは入力SI1が選択されて、セクタ114の出力は111(=7)となる。項目①、②、③のデータを更新するときは入力SI2が選択されて、セクタ114の出力はそれぞれ000、001、010となる。項目⑤、⑥、⑦のデータを更新するときは入力SI3が選択されて、セクタ114の出力はそれぞれ100、101、110となる。

【0189】ATMコネクション品質測定装置におけるアクセス調整回路99の構成は、図21と同様である。次に、図28および図29を参照しながら、ネットワークデータ収集装置の他の例であるATMセル課金装置について説明する。

【0190】ATMコネクションの従量課金機能を提供するATMセル課金装置では、ATMコネクション毎にATM交換機に流入したセル数等を測定し、その情報を回線制御プロセッサ55を通じて呼処理プロセッサ56に通知する。

【0191】ここで、ATMセル課金装置がATMコネクション毎に収集する具体的なネットワークデータの項目としては、例えば次の(1)～(8)がある。

- (1) ATM交換機を通過したCLP=0のユーザセル数
- (2) ATM交換機を通過したCLP=1のユーザセル数
- (3) ATM交換機を通過したCLP=0のOAMセル数
- (4) ATM交換機を通過したCLP=1のOAMセル数
- (5) UPC違反したCLP=0のユーザセル数
- (6) UPC違反したCLP=1のユーザセル数
- (7) UPC違反したCLP=0のOAMセル数
- (8) UPC違反したCLP=1のOAMセル数

項目(1)～(4)のCLP(Cell Loss Priority)は、ATM交換機内のバッファの輻輳時にそのセルを廃棄する優先度を表す。CLP=0のセルは、輻輳時でもほとんど廃棄されない高品質のサービスを受けるため、課される料金は高くなる。また、CLP=1のセルは、

輻輳時に廃棄されやすく、課される料金は比較的安い。

【0192】項目(5)～(6)のUPC(Usage Parameter Control)は、加入者にセルレートの帯域を申告させ、申告帯域を越えたセルをUPC違反のセルとしてカウントする方式である。

【0193】これらの統計情報を格納するATMセル課金装置の統計情報メモリ97(課金メモリ)の構成は、図23と同様になる。課金メモリには、(1)～(8)に示す8種類の属性毎に、到着したセルの数が格納される。

【0194】ここで、(1)～(8)の各項目に着目すると、1つのセルが到着したとき、そのセルはCLP=0のユーザセル、CLP=1のユーザセル、CLP=0のOAMセル、CLP=1のOAMセルのいずれかの属性を持つので、項目(1)～(4)のうち2つ以上の同時更新はあり得ない。同様の理由により、項目(5)～(8)のうち2つ以上の同時更新もあり得ない。

【0195】このとき、統計情報メモリ97へのアクセスサイクルは、図28のように構成することができる。セルの到着時には、図28(a)に示すように、1セル時間内に最大4回のメモリアクセスを行えばよい。

【0196】まず最初に項目(1)～(4)のいずれかのデータを統計情報メモリ97から読み出し、次に項目(5)～(8)のいずれかのデータを読み出す。そして、項目(1)～(4)のいずれかの更新データを統計情報メモリ97へ書き込み、次に項目(5)～(8)のいずれかの更新データを書き込む。

【0197】回線制御プロセッサ55からの読み出し要求時には、図28(b)に示すように、データの更新を伴うユーザセルやOAMセルのセルスロットでは読み出さず、空きセル等のデータの更新がないセルのセルスロットで読み出す。

【0198】このようにして、統計情報メモリ97に対するメモリアクセス回数を削減することができる。図29は、ATMセル課金装置におけるアドレス作成回路98の一構成例を示している。図29のエンコーダ121、122、セレクタ123は、図20のアドレス調整回路101に相当する。

【0199】図29において、(1)～(8)の各項目の更新要求は、図25と同様にネットワークデータ収集回路93から受け取る。(1)～(8)の各項目の更新要求は、それぞれエンコーダ121の入力I6、I7、I8、I9、エンコーダ122の入力I6、I7、I8、I9に接続されている。

【0200】エンコーダ121および122の入力I6、I7、I8、I9と出力O4、O5の関係は、図30のようになる。入力I6、I7、I8、I9が論理0、0、0、0のときと論理1、0、0、0のときは出力O4、O5は論理0、0となる。

【0201】また、入力I6、I7、I8、I9が論理

0、0、0、0のときは出力O4、O5は論理0、1となり、入力I6、I7、I8、I9が論理0、0、1、0のときは出力O4、O5は論理1、0となる。入力I6、I7、I8、I9が論理0、0、0、1のときは出力O4、O5は論理1、1となる。

【0202】項目(1)～(4)のうち2つ以上の更新要求が同時に論理1となることはなく、同様に項目(5)～(8)のうち2つ以上の更新要求が同時に論理1となることはない。入力I6、I7、I8、I9のうち2つ以上が論理1となることはない。

【0203】エンコーダ121の出力O4、O5は論理0の信号とともにセレクタ123の入力SI4に入力し、エンコーダ122の出力O4、O5は論理1の信号とともにセレクタ114の入力SI5に入力する。

【0204】セレクタ114は、ネットワークデータ収集回路93から与えられる更新タイムスロット信号の値に応じて、入力SI4、SI5のいずれかを選択しアドレスセレクタ94に出力する。

【0205】例えば、項目(1)～(4)のデータにアクセスするときは、更新タイムスロット信号が0となり、入力SI4が選択される。また、項目(5)～(8)のいずれかのデータにアクセスするときは更新タイムスロット信号が1となり、入力SI5が選択される。

【0206】そして、セレクタ123の出力とコネクション識別回路91の出力であるVPIとによりアクセスアドレスが生成され、アドレスセレクタ94に与えられる。例えば、項目(1)のデータを更新するときは入力SI4が選択されて、セレクタ123の出力は000となり、項目(2)、(3)、(4)のデータを更新するときは入力SI4が選択されて、セレクタ123の出力はそれぞれ001、010、011となる。項目(5)、(6)、(7)、(8)のデータを更新するときは入力SI5が選択されて、セレクタ123の出力はそれぞれ100、101、110、111となる。

【0207】ATMセル課金装置におけるアクセス調整回路99の構成もまた、図21と同様である。以上のように、セル到着時の統計情報メモリに対するアクセス回数を削減して、従来の統計情報メモリよりもアクセス速度の遅い安価なメモリで、ネットワークデータ収集装置を構成できる。

【0208】また、図14に示すように統計情報メモリをビット方向に拡張する場合に比べて、統計情報メモリの個数が少なくて済む。また、図14、17、23の統計情報メモリは、一例としてVPIにより識別されるATMコネクション毎にネットワークデータを格納している。しかしながら、本発明においてはATMコネクションを他の任意の方法により定義することができ、統計情報メモリは定義されたATMコネクション毎にネットワークデータを格納する。

【0209】例えば、VPIとVCIにより識別されるATMコネクションについても、同様に扱うことができる。

【0210】

【発明の効果】本発明によれば、ATMセル等のセルを伝送する通信ネットワークにおいて、通信ネットワーク上に設定されるコネクション毎の情報を効率よく収集することが可能になる。

【0211】より詳しくは、通信ネットワークにおけるコネクションの警報状態や品質、通過セル数等の特性に関する情報を、低コストで効率よく保持することができる。また、保持された情報を効率的に読み出して、交換機等に収容された呼処理プロセッサに通知することができる。

【0212】さらに、警報状態の遷移条件として用いられる時間を正確にカウントすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理図である。

【図2】実施例における通信ネットワークの構成図である。

【図3】実施例におけるインタフェースの構成図である。

【図4】実施例の警報収集装置の構成図（その1）である。

【図5】警報遷移テーブルの構成例を示す図である。

【図6】実施例の警報収集装置の構成図（その2）である。

【図7】警報状態・タイマテーブルの構成例を示す図（その1）である。

【図8】警報状態・タイマテーブルの構成例を示す図（その2）である。

【図9】警報状態一覧テーブルの構成例を示す図である。

【図10】警報状態OR表示テーブルの一例を示す図である。

【図11】警報状態変化OR表示テーブルの一例を示す図である。

【図12】警報状態ラッチ回路のブロック図である。

【図13】警報状態ラッチ回路の一例を示す図である。

【図14】統計情報メモリの構成例を示す図（その1）である。

【図15】メモリアクセスを示す図（その1）である。

【図16】実施例のネットワークデータ収集装置の構成図である。

【図17】統計情報メモリの構成例を示す図（その2）である。

【図18】メモリアクセスを示す図（その2）である。

【図19】プロセッサによる読み出しのタイミングを示す図（その1）である。

【図20】アドレス作成回路の構成図（その1）であ

る。

【図21】アクセス調整回路の構成図である。

【図22】PMセルの挿入位置を示す図である。

【図23】コネクション品質測定装置における統計情報メモリの構成図である。

【図24】コネクション品質測定装置におけるメモリアクセスを示す図である。

【図25】アドレス作成回路の構成図（その2）である。

【図26】エンコーダの入出力値を示す図（その1）である。

【図27】エンコーダの入出力値を示す図（その2）である。

【図28】課金装置におけるメモリアクセスを示す図である。

【図29】アドレス作成回路の構成図（その3）である。

【図30】エンコーダの入出力値を示す図（その3）である。

【図31】従来のネットワークデータ収集装置の構成図である。

【図32】従来の統計情報メモリの構成例を示す図である。

【図33】従来のメモリアクセスの基本単位を示す図である。

【図34】従来の時分割されたタイムスロットでのメモリアクセスを示す図である。

【符号の説明】

- 1、91 コネクション識別回路
- 2、65、92 プロセッサインタフェース回路
- 3、93 ネットワークデータ収集回路
- 4、94 アドレスセクタ
- 5、95 データセクタ
- 6、96 ネットワークデータ更新回路
- 7、97 統計情報メモリ
- 11 収集手段
- 12 更新手段
- 13 読み出し手段
- 14 記憶手段
- 15 アドレス作成手段
- 16 調整手段
- 31、41、42、47 端末
- 32、36、36'、40、43、46 伝送路
- 33、35、37、39、44、45、51 インタフェース
- 34、38 ATMSW
- 34'、38' ATM交換機
- 36' ATMクロスコネクタ装置
- 48、49、56 呼処理プロセッサ
- 52 物理レイヤ終端装置

35

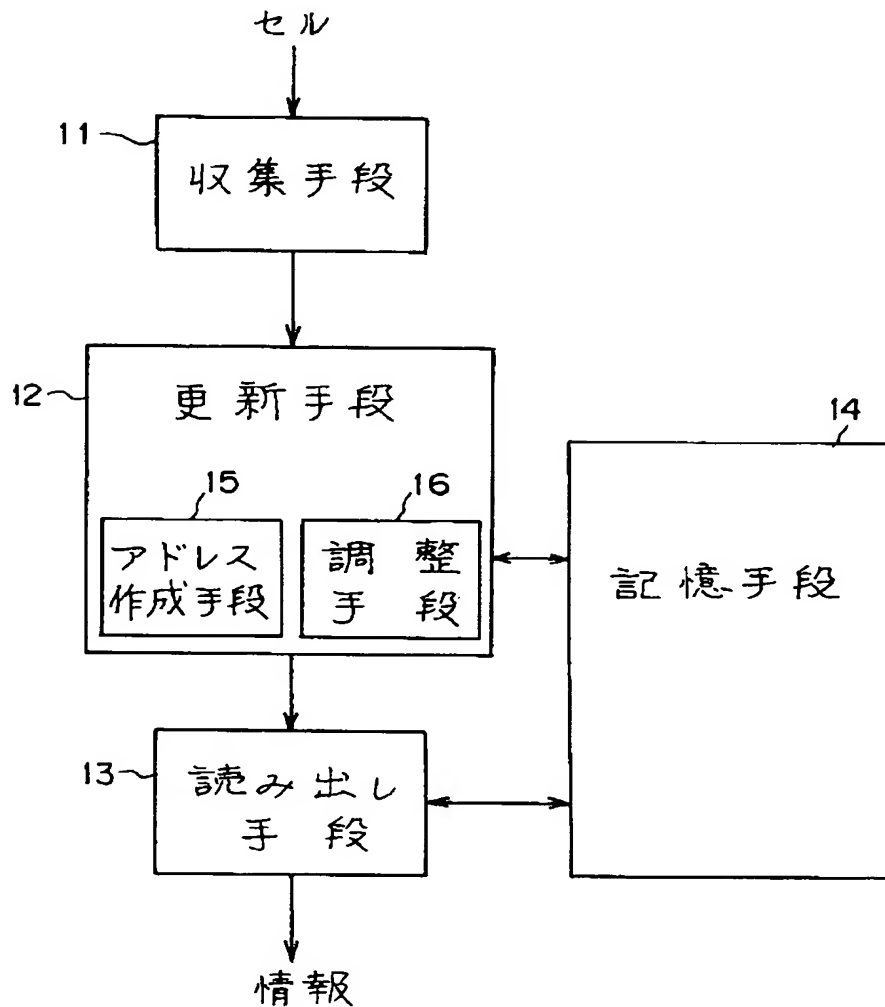
36

53 警報収集装置
 54 ネットワークデータ収集装置
 55 回線制御プロセッサ
 61 警報セル処理回路
 62 障害復旧タイマ更新回路
 63 警報状態遷移テーブルメモリ
 64 障害復旧タイマテーブルメモリ
 66 警報状態・タイマテーブルメモリ
 67 警報状態一覧テーブルメモリ
 68 警報状態OR表示テーブルメモリ
 68' 警報状態変化OR表示テーブルメモリ
 69 警報状態ラッチ回路

71 警報状態FIFO
 72 FIFO制御回路
 81 デュアルポートRAM
 82、103 AND回路
 83、84 カウンタ回路
 85 減算回路
 98 アドレス作成回路
 99 アクセス調整回路
 101 アドレス調整回路
 102 NOR回路
 111、112、113、121、122 エンコーダ
 114、123 セレクタ

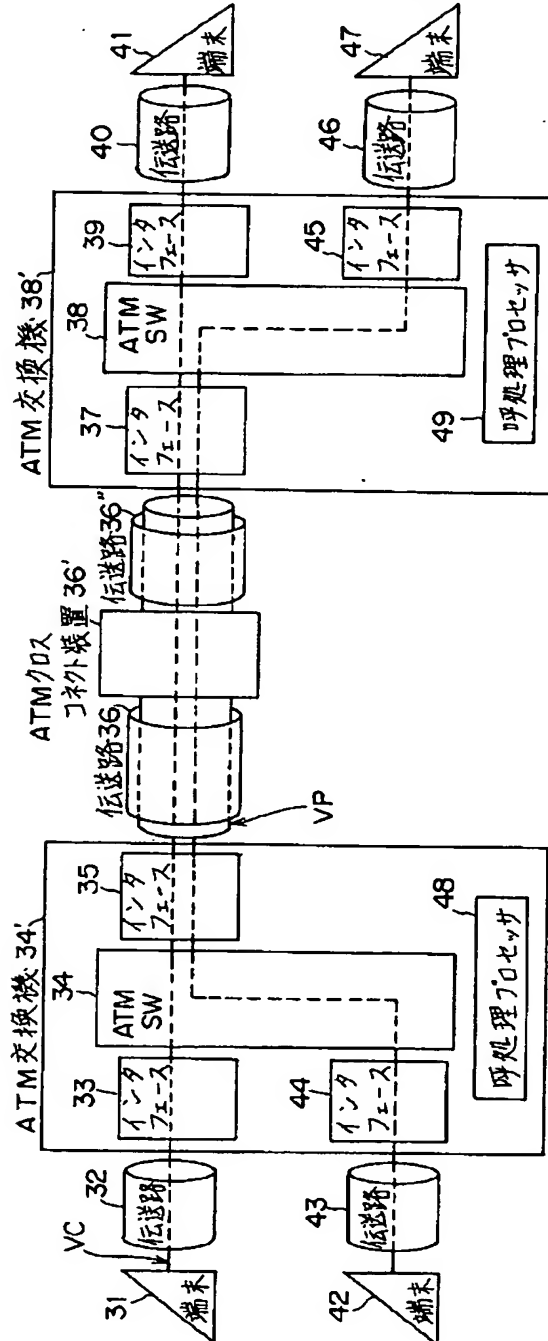
【図1】

本発明の原理図



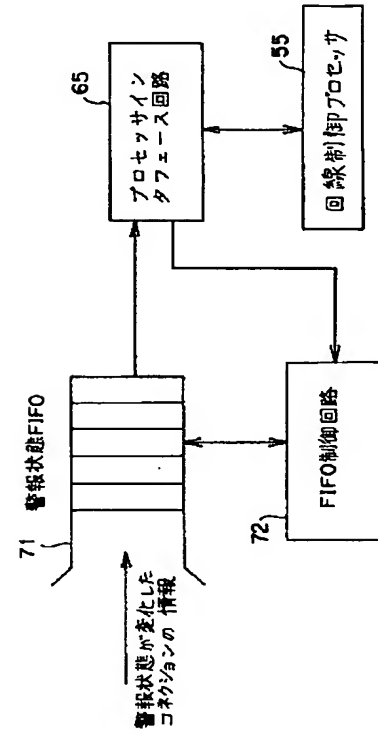
【図2】

実施例の通信ネットワークの構成図



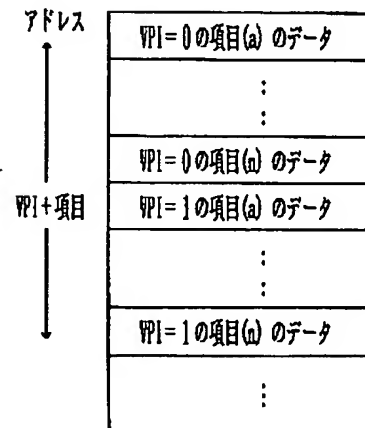
【図12】

警報状態ラッチ回路のブロック図



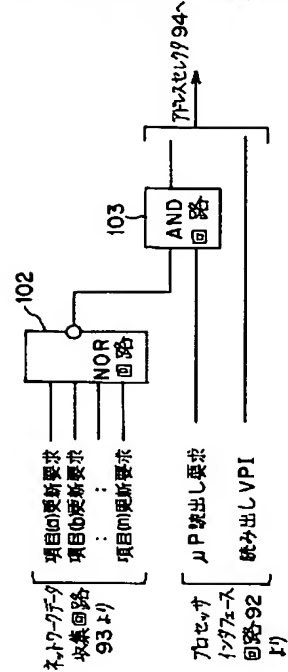
【図17】

統計情報メモリの構成例を示す図（その2）



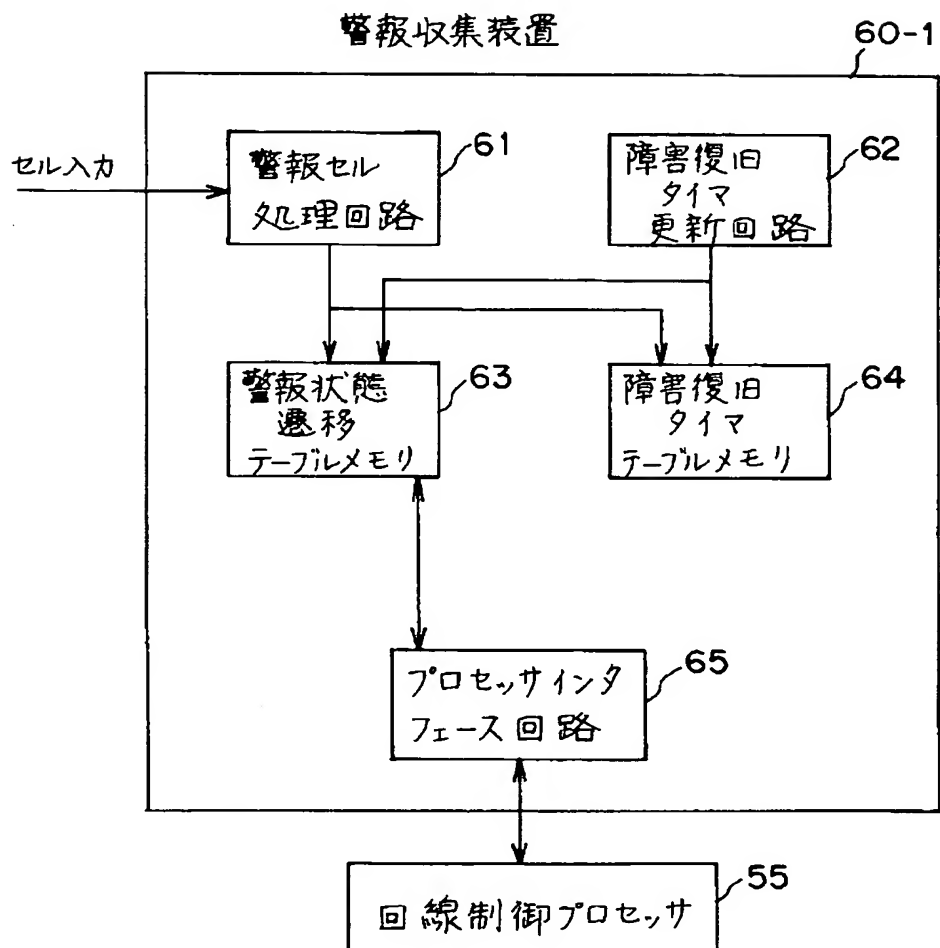
【图 2 1】

アクセス調整回路の構成図



【図4】

実施例の警報収集装置の構成図 (その1)



【図5】

警報状態遷移テーブルの構成例を示す図

アドレス 0	A 0
1	A 1
2	A 2
...	...

An: ATMコネクション n の警報状態

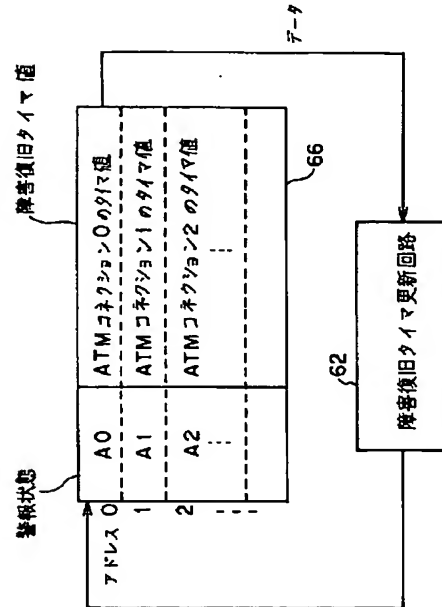
【図9】

警報状態一覧テーブルの構成例を示す図

アドレス 0	A 0	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7
1	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15
2	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:

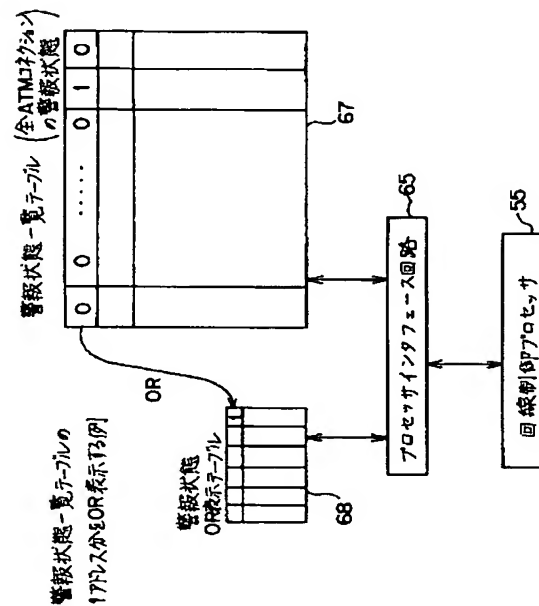
【図7】

警報状態・タイマテーブルの構成例を示す図(その1)



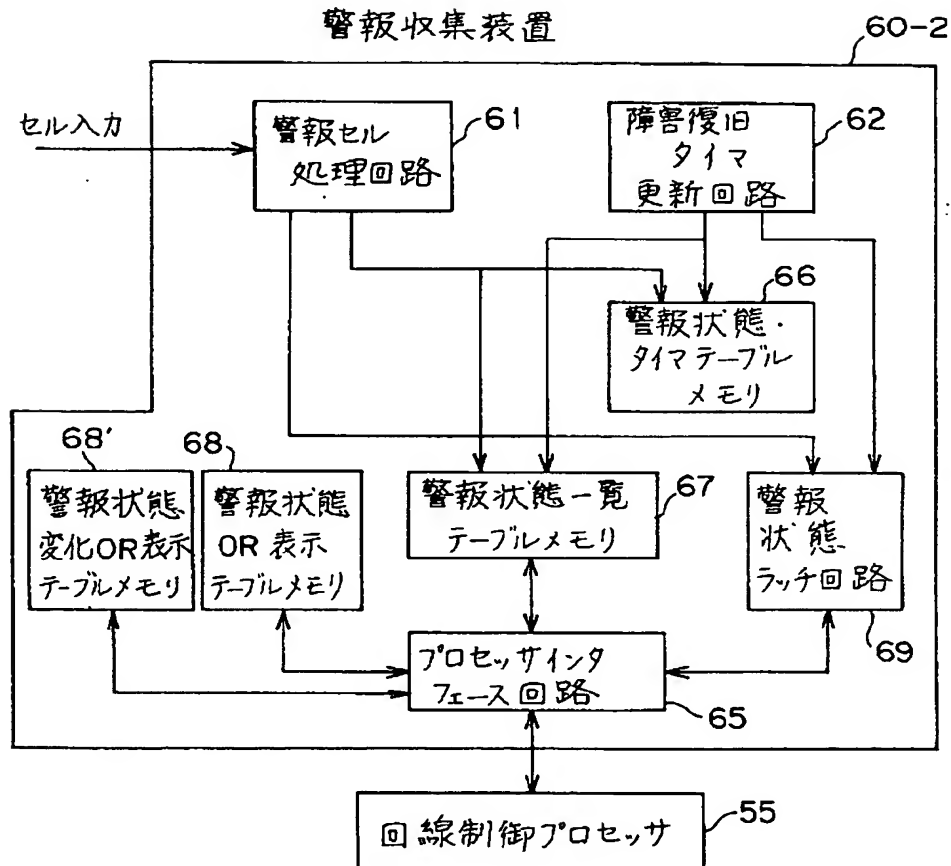
【図10】

警報状態OR表示テーブルの一例を示す図



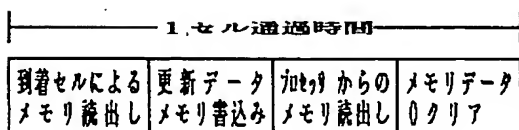
【図6】

実施例の警報収集装置の構成図(その2)



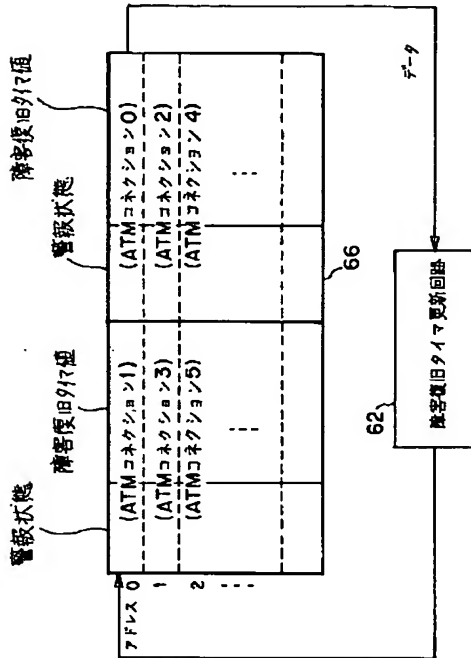
【図33】

従来のメモリアクセスの基本単位を示す図



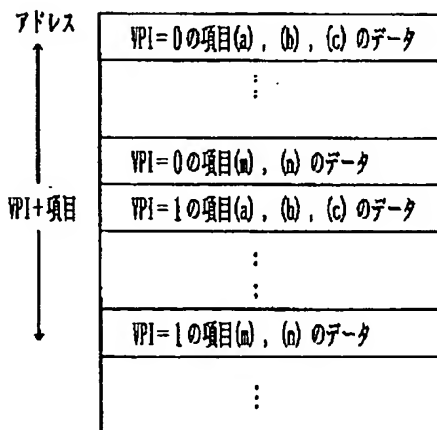
【図8】

警報状態・タイマテーブルの構成例を示す図(その2)



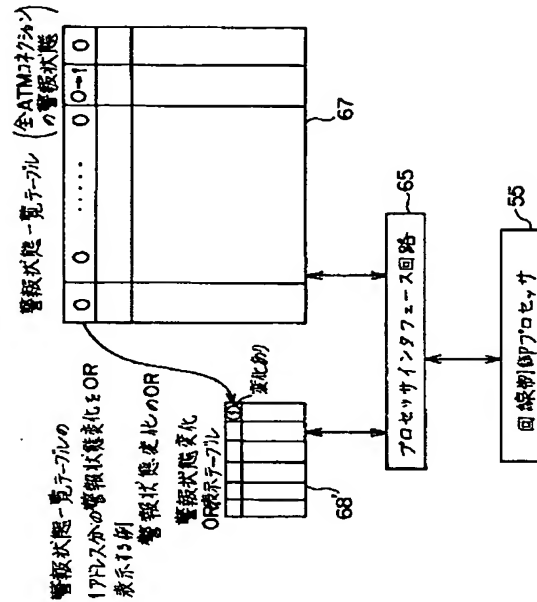
【図14】

統計情報メモリの構成例を示す図(その1)

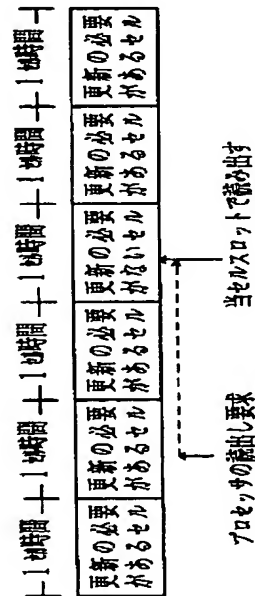


【図11】

警報状態変化OR表示テーブルの一例を示す図

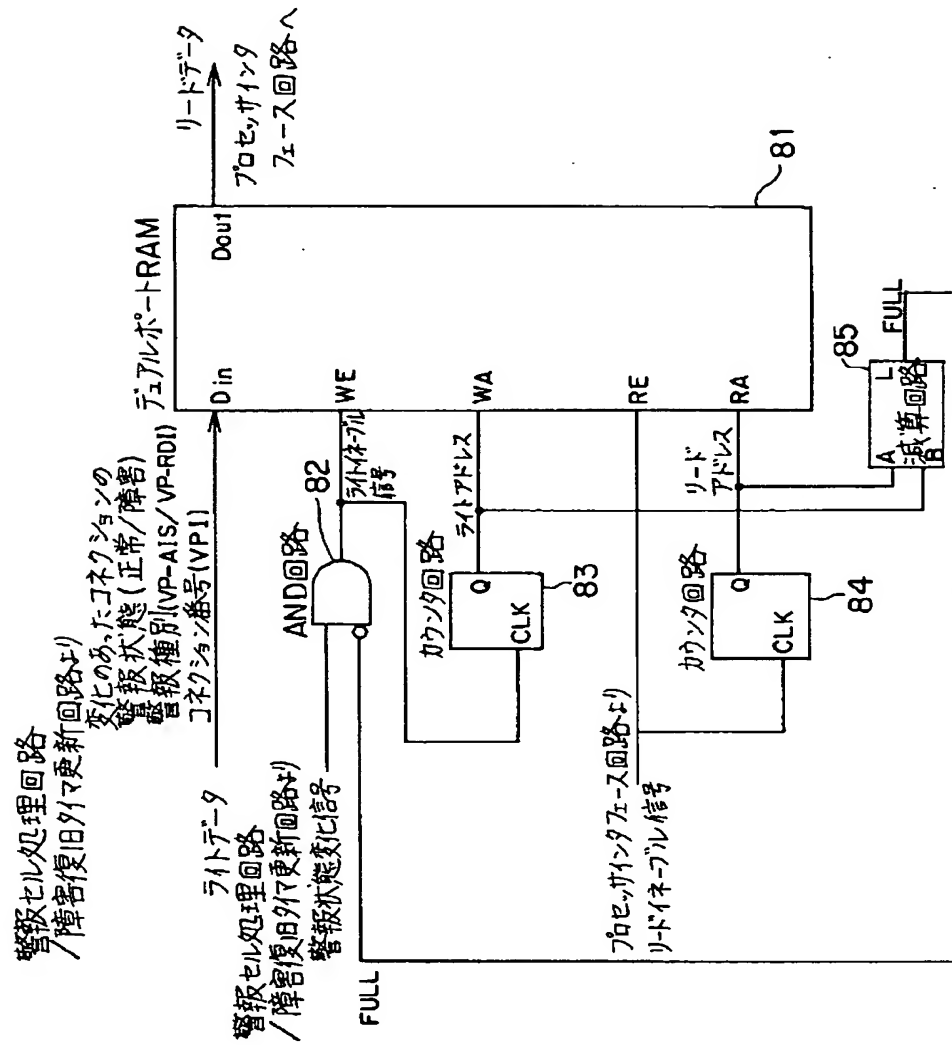


【図19】

プロセッサによる読み出しのタイミングを示す図
(その1)

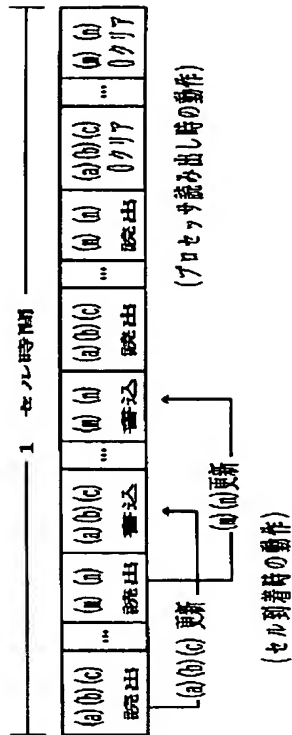
【図13】

警報状態ラッチ回路の一例を示す図



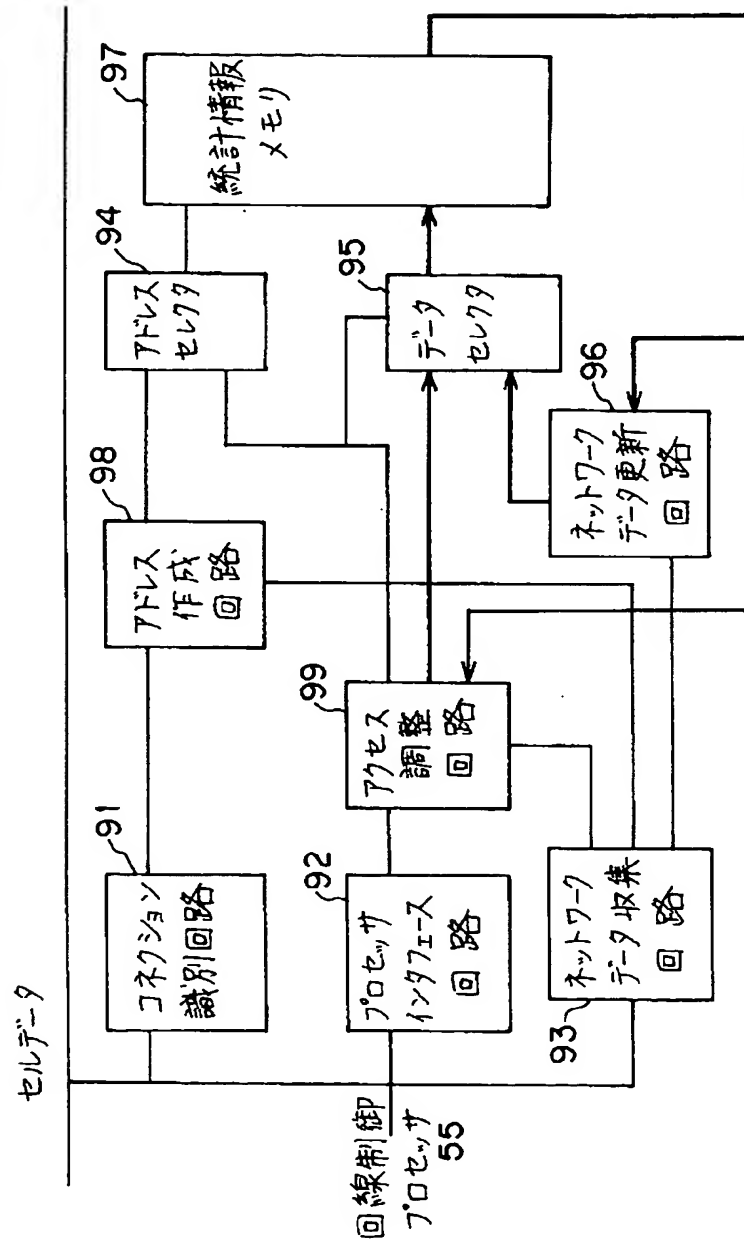
【図15】

メモリアクセスを示す図(その1)



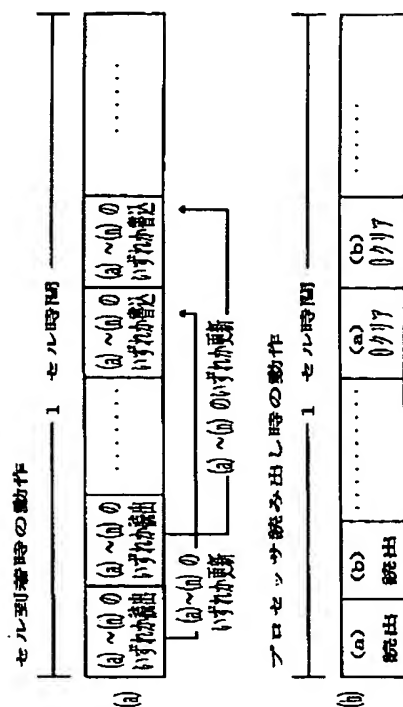
【図16】

実施例のネットワークデータ収集装置の構成図



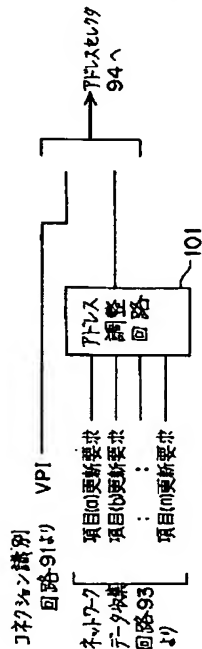
【図18】

メモリアクセスを示す図 (その2)

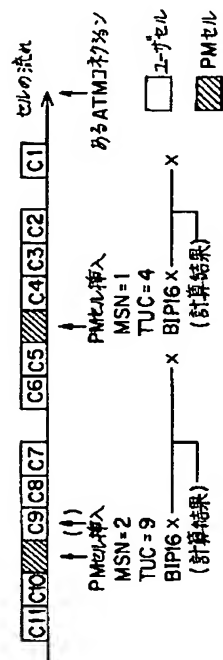


【図20】

アドレス作成回路の構成図 (その1) PMセルの挿入位置を示す図



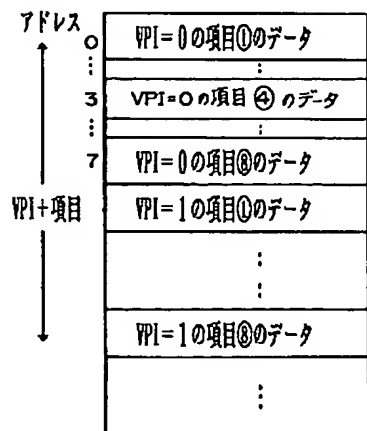
【図22】



注: 4セル目に挿入する場合、本来は(↑)の時点に挿入されるが、ユーザセルがあるために、実際は↑の時点で挿入される。

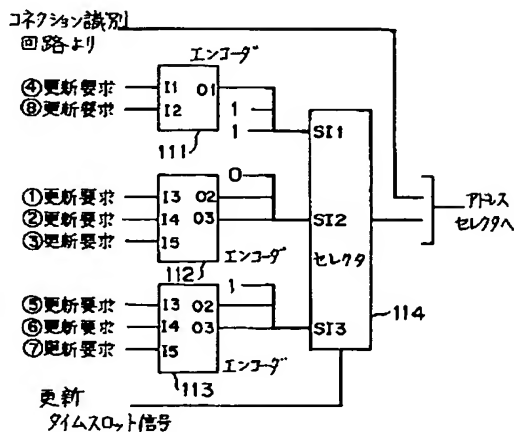
【図23】

パケット品質測定装置における
統計情報メモリの構成図



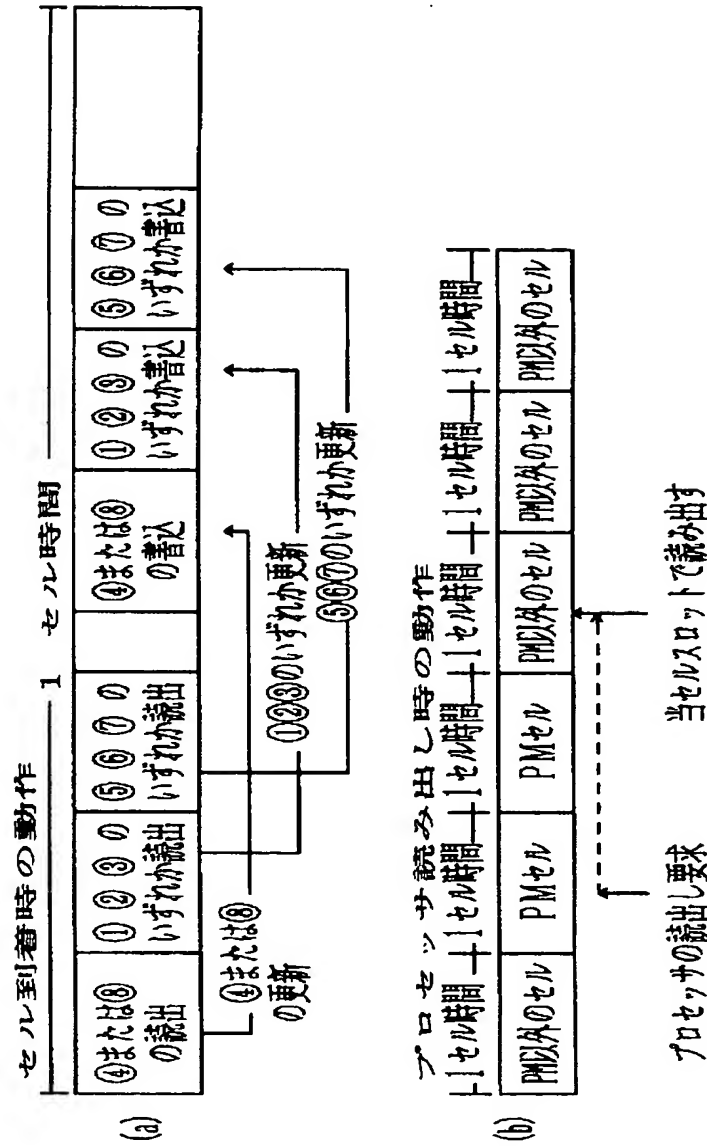
【図25】

アドレス作成回路の構成図 (その2)



【図24】

コネクション品質測定装置におけるメモリアクセス
を示す図



【図26】

エンコーダの入出力値を示す図(その1)

I 1	I 2	O 1
0	0	0
1	0	0
0	1	1

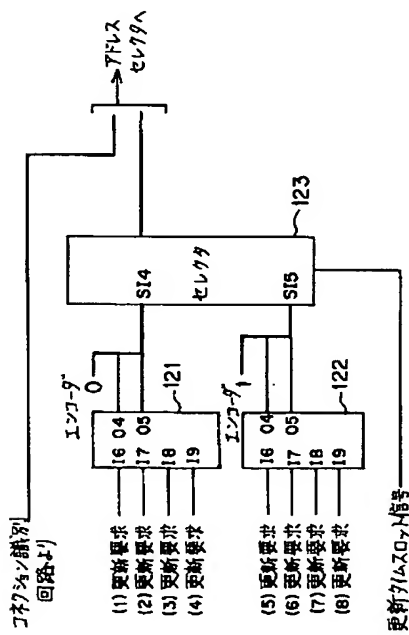
【図27】

エンコーダの入出力値を示す図(その2)

I 3	I 4	I 5	O 2	O 3
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
0	1	0	0	1
0	0	1	1	0

【図29】

アドレス作成回路の構成図(その3)



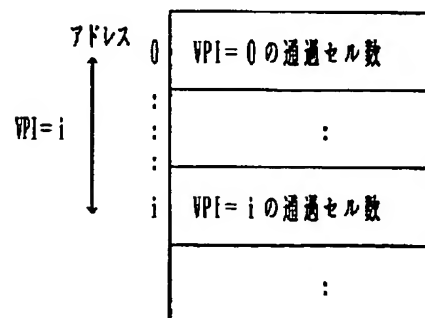
【図30】

エンコーダの入出力値を示す図(その3)

I 6	I 7	I 8	I 9	O 4	O 5
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	1

【図32】

従来の統計情報メモリの構成例を示す図

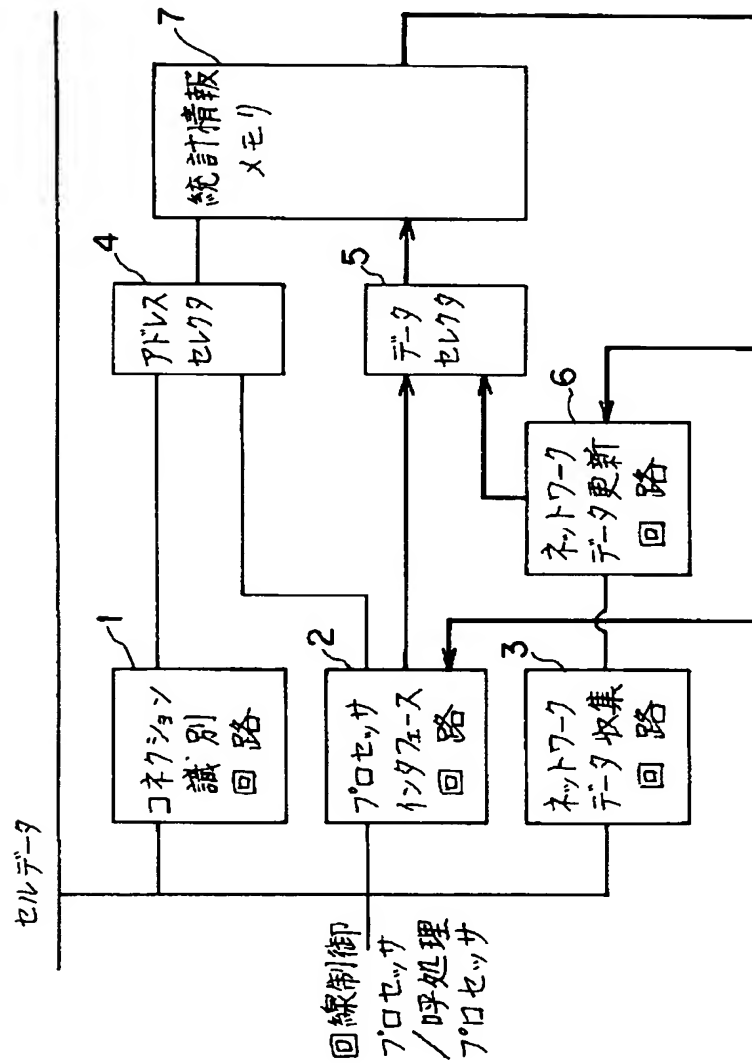


課金装置におけるメモリアクセスを示す図

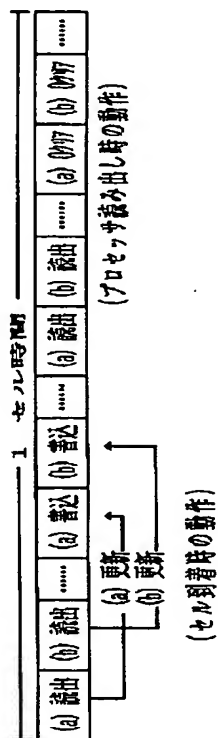


【図31】

従来のネットワークデータ収集装置の構成図



従来の時分割されたタイムスロットでの
メモリアクセスを示す図



(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q 3/00				

(72)発明者 天野 光治
福岡県福岡市博多区博多駅前一丁目4番4
号 富士通九州通信システム株式会社内